

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO PREMATURO

Diana Martínez García

Octubre 2018

- ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACION ENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO PREMATURO
- Alumna: Diana Martínez García
- 71158231A
- Tutora: María de la Asunción Pino Vázquez
- 12.380.489 A
- Línea de investigación en la que se enmarca el trabajo: Crecimiento y desarrollo. Nutrición y Metabolismo en el desarrollo humano.
- Hospital Clínico Universitario de Valladolid
- Resumen: La inmadurez del gran prematuro hace difícil conseguir una adecuada nutrición en sus etapas más precoces. El objetivo de la alimentación en los RNPT es conseguir una nutrición y desarrollo similares a los que obtiene el feto en el interior del útero materno, pero difícil de conseguir, ya que en muchos aspectos hay falta de evidencia y por tanto una gran variabilidad en la práctica clínica. El objetivo principal de este trabajo es describir y analizar la práctica clínica de la alimentación de los prematuros de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales del Hospital Clínico de Valladolid. Para ello se realizó un estudio observacional, retrospectivo de 31 historias de prematuros nacidos en 2016. Se observó que la práctica clínica en el soporte nutricional enteral del RNPT de menos de 1500 g y/o menor de 32 semanas de EG es muy similar a la realizada en otros centros, siguiendo las recomendaciones establecidas. Sería recomendable que el manejo del soporte enteral estuviera totalmente estandarizado, para ello se propone un algoritmo para el manejo de la intolerancia digestiva, con el fin de reducir o evitar la incidencia de ECN, aunque siempre se recomienda individualizar las pautas a seguir en cada paciente.
- Palabras clave: recién nacido prematuro, nutrición enteral, nutrición enteral trófica, leche materna, enterocolitis necrotizante.
- Abstract: Very preterm immaturity makes it difficult to reach an adequate nutrition in the earliest stages. That avoids to achieve a similar growing and developement to that of the fetus. There are a lack of evidence and therefore a great variability in the clinical practice. The main objective of this work is to describe and analyze the clinical practice of the feeding of preterms admitted in the Pediatric and Neonatal Intensive Care Unit of the Hospital Clínico de Valladolid. For this, an observational,

retrospective study of 31 preterm infants born in 2016 was conducted. It was observed that the clinical practice in the enteral nutritional support of the preterm with less than 1500 g and/or less than 32 weeks of gestational age is very similar to that performed in other centers, following established recommendations. It would be desirable that the management of enteral support be totally standardized. An algorithm is proposed for the management of digestive intolerance, in order to reduce or avoid the incidence of NEC, although it is always recommended to identify the guidelines to follow in each patient.

- Keywords: preterm, enteral nutrition, trophic enteral nutrition, human milk, necrotising enterocolitis.
- Abreviaturas usadas: EG (edad gestacional), DDV (días de vida), INE (Instituto Nacional de Estadística), NEt (nutrición enteral trófica), RNPT (recién nacido prematuro), UCIPN (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales).

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE MASTER

D./D^a Asunción Pino Vázquez, con D.N.I.: 12380489A
Profesor/a del departamento de Pediatría de la Universidad de Valladolid
Centro Hospital Clínico Universitario de Valladolid
Dirección a efecto de notificaciones: Hospital Clínico, Servicio de Cuidados
Intensivos Pediátricos, Ramón y Cajal, 5, 47003 Valladolid
e-mail: apinovaludcastillayleon.es

Como Director(a) del Trabajo de Fin de Máster titulado:

“ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL EN EL
RECIÉN NACIDO PREMATURO”.

realizada por D./D^a Diana Martínez García

Alumno/a del Programa de Master: “MÁSTER CONDICIONANTES GENÉTICOS,
NUTRICIONALES Y AMBIENTALES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO” de
la Universidad de Cantabria

AUTORIZA su presentación, considerando que ha sido supervisado y reúne las
características solicitadas para el Trabajo de Fin de Master requerido

Valladolid, 9 de Octubre de 2018

Fdo.: A. Pino Vázquez

La Directora del Trabajo de fin de Máster

ÍNDICE

1. Antecedentes y justificación del tema.....	1
1.1 Definición y causas	1
1.2 Incidencia.....	3
1.3 Morbimortalidad.....	4
1.4 Necesidades nutricionales.....	5
2. Objetivos	9
3. Material y métodos	9
4. Resultado.....	10
4.1 Descripción de la muestra.....	10
4.1.1 Maduración pulmonar	13
4.1.2 Ventilación	14
4.1.3 Meconiorrexis	16
4.2 Nutrición parenteral	18
4.3 Nutrición enteral	21
4.3.1 Nutrición enteral trófica	22
4.3.1.1 Inicio de aportes enterales	22
4.3.1.2 Retraso aportes enterales	25
4.3.1.3 Elección tipo de leche	27
4.3.1.4 Succión no nutritiva.....	28
4.3.1.5 Sondas.....	29
4.3.1.6 Método de alimentación y frecuencia	29
4.3.1.7 Gravedad o empuje.....	30
4.3.1.8 Intolerancia	31
4.3.2 Progresión a la Nutrición Enteral Total.....	35
4.3.2.1 Incrementos	35

4.3.2.2	Estreñimiento	37
4.3.2.5	Fortificante	39
4.3.2.6	Probióticos	40
4.4	Alta de la UCIPN	41
5.	Conclusiones.....	43
6.	Bibliografía	44
7.	Anexos.....	51
7.1	Índice de figuras y tablas.....	51
7.2	Requerimientos de fluidos, energía y nutrientes en recién nacidos prematuros.....	53

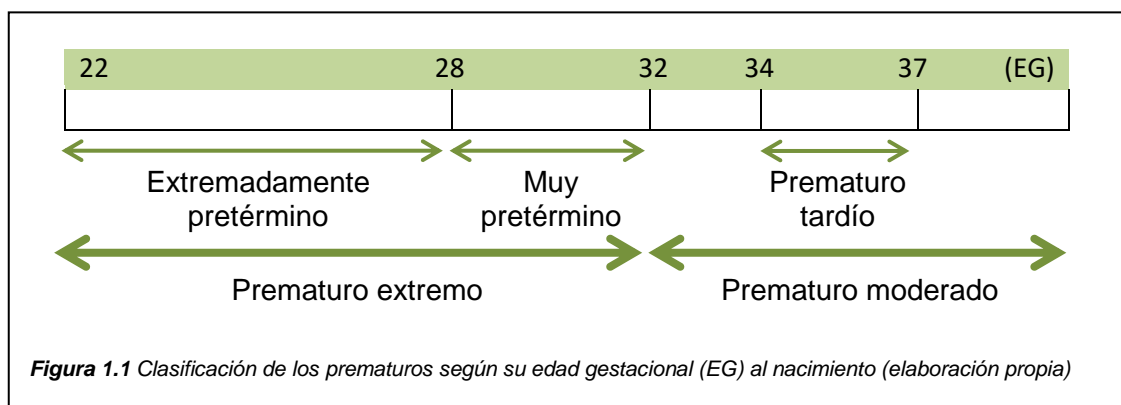
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

1.1 DEFINICIÓN Y CAUSAS

Un recién nacido pretérmino (RNPT) es aquel que nace antes de la semana 37ª de gestación, abarcando desde los límites de la viabilidad (23-24 semanas de gestación) hasta las 37 semanas. Para ser más precisos a la hora de clasificar al recién nacido pretérmino, subdividimos este periodo en función de la edad de gestación (**Figura 1.1**) y del peso. Si consideramos el peso, los clasificamos en:

- Recién nacidos de peso extremadamente bajo: menos de 1.000 g.
- Recién nacidos de muy bajo peso: menos de 1.500 g.
- Recién nacidos de bajo peso: menos de 2.500 g.

La edad gestacional (EG) es el parámetro que más condiciona la supervivencia del RNPT, afectando notablemente a los menores de 32 semanas de EG (o muy prematuros), pero especialmente a los menores de 28 semanas de gestación (extremadamente prematuros) (1).



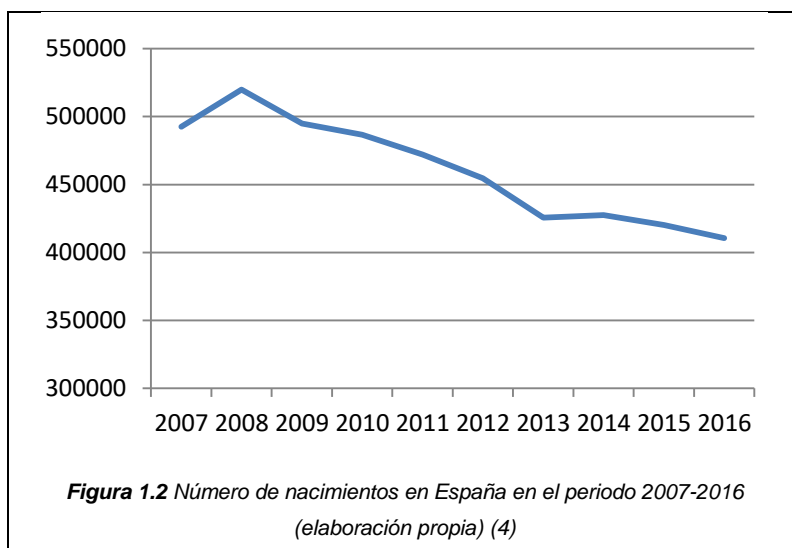
La etiología de la prematuridad viene condicionada tanto por causas maternas, (infecciones o enfermedades crónicas graves, alteraciones uterinas, consumo de tóxicos, alteraciones sociales, edad, entre otras), como por causas fetales (malformaciones, embarazos múltiples, metabopatías...) (2). Ver **Tabla 1.1**:

Tabla 1.1. Etiología de los nacimientos prematuros (2)

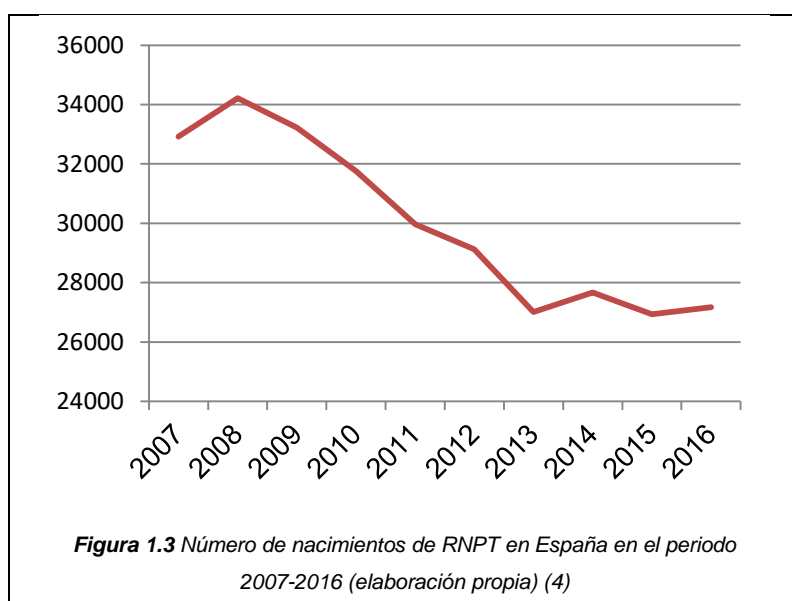
Maternas	Enfermedades generales	Infecciones graves Nefropatías Cardiopatías Hepatopatías Endocrinopatías Hemopatías
	Afecciones obstétricas y ginecológicas	Infertilidad previa Intervalo corto entre gestaciones Gran multiparidad Amenaza aborto en primer trimestre Toxemia gravídica Alteraciones cervicales uterinas Mioma uterino Hidramnios Traumatismos en el embarazo Placenta previa Desprendimiento precoz de placenta
	Causas sociales	Nivel socioeconómico bajo Trabajo corporal intenso Intoxicaciones Toxicomanías, tabaquismo, alcoholismo Traumas psíquicos Alimentación deficiente, desnutrición
	Otras	Edad inferior a 20 años o superior a 40 Parto prematuro anterior
Fetales	Gemelaridad Malformaciones congénitas Cromosomopatías Primogénitos	
Iatrógenas	Inducción precoz del parto Cesáreas electivas	

1.2 INCIDENCIA

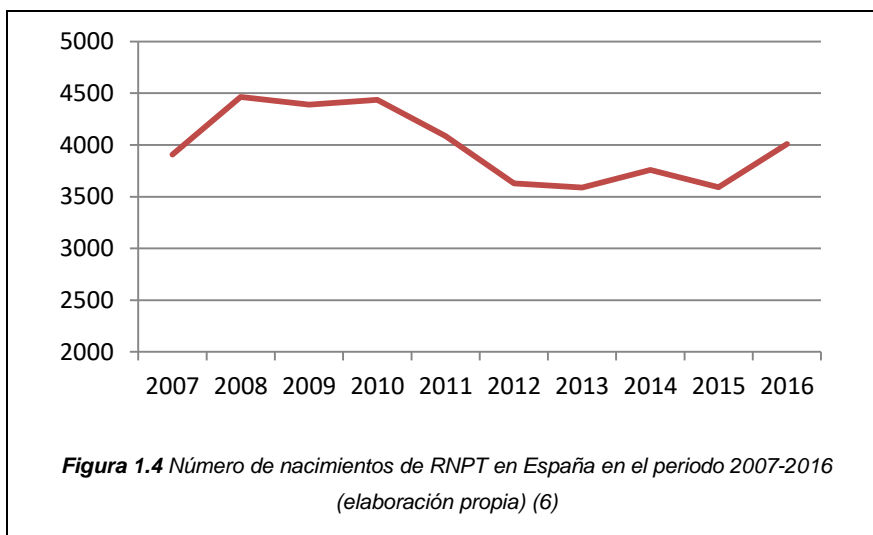
Se estima que en el mundo nacen unos 15 millones de prematuros al año, es decir, en torno al 10-12% de los nacimientos a nivel mundial. Esta incidencia es muy variable en función del desarrollo del país, variando desde el 18% en Malawi al 5% en países del norte de Europa (3).



Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) la natalidad ha descendido en España en los últimos años (**Figura 1.2**), así como las tasas de prematuridad, que han seguido la misma tendencia que las de natalidad (**Figura 1.3**), y que se estima en torno a un 7,4% de los nacimientos totales en España (4, 5).



En el periodo observado para este trabajo (se han considerado los datos de los últimos 10 años disponibles en el momento de su consulta, desde 2007 hasta 2016), el número de prematuros menores de 32 semanas de EG en España se mantiene más o menos estable, con un repunte en el último año (**Figura 1.4**) (4, 6).



1.3 MORBIMORTALIDAD

La inmadurez que presentan estos recién nacidos condiciona importantes problemas de morbilidad intrahospitalarios: enfermedad de membrana hialina, síndrome de distrés respiratorio agudo, enterocolitis necrotizante, hemorragia intraventricular, ductus arterioso persistente, displasia broncopulmonar o retinopatía de la prematuridad, entre otros.

La mortalidad de este grupo de población en España se sitúa en torno al 13% (dato de 2015) (4, 7). En los últimos años se ha reducido tanto la mortalidad como la morbilidad asociada a la prematuridad, aunque se ha registrado un aumento en la tasa de fallecimientos para el grupo de prematuros en los límites de la viabilidad (6). La tasa de supervivencia en prematuros, que aproximadamente se sitúa en España en torno al 80%, está fuertemente relacionada con la edad gestacional (8, 9). La edad media de fallecimiento se sitúa entre los 4 y 13 días de vida (8).

La mejora en los cuidados, el avance tecnológico y terapias de alto coste como ibuprofeno intravenoso y surfactante endotraqueal, han posibilitado un aumento de la

supervivencia cada vez con una menor edad gestacional, pero conllevan un fuerte impacto en el coste social y económico de los Sistemas Sanitarios Públicos.

Otra de las claves en la disminución de morbilidad asociada a la prematuridad es a un mayor seguimiento y cumplimiento de las prácticas que han demostrado tener un impacto beneficioso en la supervivencia y en la reducción de la morbilidad en el prematuro (6). Sin duda un soporte nutricional adecuado se convierte en una parte fundamental para conseguir este propósito.

Este aumento de la supervivencia de los más inmaduros ha condicionado un incremento en las tasas de morbilidad al alta y durante el seguimiento clínico (mayor incidencia de infecciones respiratorias, displasia broncopulmonar, dificultades en la alimentación), con la aparición a medio-largo plazo de secuelas como alteraciones del desarrollo neurológico, parálisis cerebral, alteraciones visuales o motoras entre otras, elevando aún más el coste económico que han de soportar tanto la sanidad pública, como la economía familiar.

Por tanto en la actualidad, el parto pretérmino constituye una cuestión social emergente y un grave problema sociosanitario, pues la gran prematuridad es la condición neonatal que implica un índice más alto de morbilidad, con tratamientos de coste elevado e ingresos prolongados.

Aunque todas las patologías antes enumeradas, que se producen en el periodo neonatal pueden ser la causa de la mortalidad precoz, también lo son de las secuelas a largo plazo. Una complicación frecuente en el RNPT y que también puede tener consecuencias a largo plazo es la desnutrición.

1.4 NECESIDADES NUTRICIONALES

La inmadurez del gran prematuro hace difícil conseguir una adecuada nutrición en sus etapas más precoces. Hasta las 33-34 semanas no se consigue una adecuada succión y sobre todo una coordinación adecuada de la succión-deglución, por lo que la alimentación enteral de estos niños debe realizarse a través de una sonda oro o nasogástrica. Su capacidad gástrica también está reducida, el tránsito gastrointestinal enlentecido y existe una inmadurez de los sistemas enzimáticos, todo ello implica que en los primeros días no sean capaces de tolerar vía enteral, la cantidad de leche necesaria para cubrir sus necesidades basales y conseguir un adecuado crecimiento y desarrollo. Hasta que esto sea posible y dada la escasez de reservas energéticas que

tienen estos recién nacidos prematuros, es necesario administrar los nutrientes vía venosa, a través de una nutrición parenteral completa con la que aportamos la glucosa, proteínas, lípidos, iones, vitaminas y oligoelementos necesarios para conseguir un crecimiento similar al intrauterino.

El proceso de adaptación inmediato después del nacimiento afecta al metabolismo del agua y electrolitos como resultado de la interrupción del intercambio placentario, el aumento de las pérdidas insensibles de agua y la termorregulación. Las necesidades de fluidos dependen del peso al nacer, y se incrementan a diario (**Tabla 1.2**) (10):

Tabla 1.2 Aportes de líquidos y electrolitos parenterales durante la primera semana postnatal (adaptado de 10)						
	Aporte de líquido recomendado (ml/kg de peso/día)					
Días de vida	1º ddv	2º ddv	3º ddv	4º ddv	5º ddv	6º ddv
Pretérmino >1500 g	60-80	80-100	100-120	120-150	140-160	140-160
Pretérmino <1500 g	80-90	100-110	120-130	130-150	140-160	160-180
Recomendación de aporte de Na ⁺ , K ⁺ , y Cl ⁻ (mmol/kg de peso/día)						
*Na ⁺	0-3					
**K ⁺	0-2					
Cl ⁻	0-5					
<p>* En el caso de los prematuros con un peso extremadamente bajo al nacer hay que realizar un ajuste adecuado en la administración de agua y electrolitos al inicio de la diuresis y en pacientes poliúricos.</p> <p>** La suplementación de K⁺ debe comenzar normalmente al inicio de la diuresis.</p>						

Los RNPT tienen un alto requerimiento energético, debido a su inmadurez, sus necesidades energéticas y el alto riesgo de hipo e hipertermia. Se estima que la ingesta energética debe ser de 90-120 kcal/kg/día (11), comenzando el primer día con 40 kcal/kg/día, para alcanzar el objetivo final en la primera semana de vida (12).

La glucosa es la mayor fuente de energía, y el hidrato de carbono más ampliamente usado en neonatos, porque está fácilmente disponible para el cerebro. La tasa de infusión inicial debe ser de 4 a 8 mg/kg/minuto, permitiendo una glucemia de 50-120 mg/dl. Los RNPT tienen un riesgo alto de presentar tanto hipo como hiperglucemia (150-

180 mg/dl), de manera que inicialmente se deben administrar 4-5 mg/kg/minuto (6 g/kg/día), con incrementos progresivos hasta llegar a 12-14 mg/kg/día, controlando estrictamente las glucemias (10, 12-13).

Los RNPT tienen escasas reservas de energía, de forma que comienzan rápidamente a catabolizar proteína si no hay un aporte enteral o parenteral precoz. El aporte proteico debe situarse entre 3-3,5 g/kg/día para que haya acreción proteica y prevenir un balance nitrogenado negativo. En las primeras 24 horas puede comenzarse con 2-3,5 g/kg/día de aminoácidos, incrementándolos hasta 4 g/kg/día en la primera semana de vida (11, 13). Se ha sugerido que en prematuros extremos (<1000 g) cantidades de 4-4,5 mg/kg/día son bien toleradas, y se asocian con ganancia de peso y menores tasas de displasia broncopulmonar (12), aunque la ESPGHAN-ESPEN recomienda un máximo de 4 mg/kg/día (10). De cara a maximizar la acreción proteica, mejorar la tolerancia de lípidos y proteínas y evitar acidosis, deben aportarse 3,3 g de proteína por cada 100 kcal (en un rango de 2,7-3,9 para la nutrición parenteral) (12).

Los lípidos son la mayor fuente de energía, y deben aportar un 25-40% de las calorías no proteicas de la nutrición parenteral. Actualmente existen en el mercado emulsiones basadas en aceite de soja, aceite de pescado y aceite de oliva. En RNPT la dosis inicial puede ser de 0,5-1 g/kg/día, incrementándose en 0,5-1 g/kg/día hasta llegar a administrar 3 g/kg/día (10-11, 13).

En cuanto a las necesidades de micronutrientes, vitaminas y oligoelementos, quedan desglosados en el **Anexo 7.2** (10).

El objetivo de la alimentación en los RNPT es conseguir una nutrición y desarrollo similares a los que obtiene el feto en el interior del útero materno, pero difícil de conseguir por distintos motivos: escasas reservas previas de nutrientes al nacimiento, inmadurez de los órganos, déficit de absorción y metabolismo, retrasos en la administración de nutrición enteral o parenteral, y por las complicaciones graves que se van presentando durante los primeros días de vida del prematuro, que retrasan aún más la alimentación, el crecimiento y desarrollo (14).

Uno de los principales problemas que comprometen la alimentación en el recién nacido pretérmino es la enterocolitis necrotizante (8). La enterocolitis necrotizante es un desorden inflamatorio intestinal, de etiología no bien conocida, que afecta fundamentalmente a los RNPT, caracterizado por un daño variable en el tracto intestinal que abarca desde lesiones en la mucosa hasta la necrosis y perforación, y que mantiene unas tasas de mortalidad altas (en torno al 30-50%) (15). Su fisiopatología continúa siendo desconocida, aunque se sabe que existen varios factores implicados:

predisposición genética, inmadurez intestinal, inestabilidad hemodinámica, alimentación y la ecología de la microbiota intestinal. El mayor factor de riesgo para desarrollar enterocolitis necrotizante es la prematuridad (escasa edad gestacional y/o bajo peso al nacimiento), además del tipo de alimentación (momento de inicio, volumen diario, los incrementos o tipo de leche, materna o artificial), la existencia de hipoxia y alteración de la colonización microbiana del intestino (15, 16).

Las consecuencias de un aporte deficiente de nutrientes se pueden ver a corto, medio y largo plazo, como un aumento del número de infecciones graves, estancamiento ponderal, afectando también al perímetro cefálico y a la talla. En el estudio de García et al. (17) se analizó la morbilidad a los 2 años de edad corregida en RNPT con un peso <1500 g al nacimiento, se observó que el retraso en el crecimiento postnatal era la secuela más frecuente, más acentuado cuanto menor peso al nacimiento, y con peso y perímetro cefálico como los parámetros más afectados. Las alteraciones en desarrollo psicomotor también se observan con mayor frecuencia cuanto menor es el peso al nacer. Las alteraciones neurosensoriales (defectos visuales y auditivos fundamentalmente) y del lenguaje son secuelas también presentes que comprometen la calidad de vida de este grupo poblacional.

Cómo conseguir una nutrición óptima parece no estar claro, ya que en muchos aspectos hay una falta de evidencia que respalde una acción, lo que lleva a una gran variabilidad en la práctica clínica en un mismo país, en una misma región, o incluso entre el personal de un mismo hospital, como se pone de manifiesto en el estudio de Moreno Algarra et al. sobre el estudio en las prácticas de la RED SEN-1500, o posteriormente en el estudio de Sáez de Pipaón et al., que aunque no abarcan a todas las unidades neonatales de España, permiten vislumbrar el panorama a nivel nacional (18, 19). Esta variabilidad podría afectar negativamente a la hora de conseguir una nutrición óptima en el RNPT e incluso, podría aumentar la probabilidad de ciertas complicaciones, como la enterocolitis necrotizante. Si bien es cierto que aún hay falta de evidencia para imponer muchas de las prácticas realizadas, algunas tienen ampliamente demostrada su eficacia y por tanto debemos generalizar su uso, un ejemplo es el uso de leche materna o leche materna donada frente a leche de fórmula para pretérmino (18).

El establecimiento de un protocolo consensuado para la alimentación del prematuro ha demostrado una disminución en la incidencia de enterocolitis necrotizante y una mejora en el estatus nutricional de los prematuros. Este debe estar escrito, asumido por todos los facultativos y en el que quede constancia de forma precisa la forma de actuación ante cada evento previsible (18, 20-23).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es describir y analizar la práctica clínica de la alimentación de los RNPT en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales (UCIPN) del Hospital Clínico de Valladolid, el estado nutricional de los prematuros al alta y las incidencias que aparecen durante el periodo de ingreso en la Unidad.

El objetivo secundario tras analizar todas las variables estudiadas es realizar una propuesta de manejo de la alimentación que mejore el soporte nutricional en el recién nacido pretérmino de menos de 1500 g, con el fin último de conseguir un desarrollo óptimo de la maduración y crecimiento del RNPT.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para evaluar las prácticas de alimentación en el RNPT, se ha realizado un estudio observacional, retrospectivo, de los recién nacidos pretérmino de menos de 1500 g o con menos de 32 semanas de gestación ingresados en la UCIPN del Hospital Clínico de Valladolid, bien procedentes de este centro, bien trasladados desde otros hospitales de Castilla y León.

Se han revisado las historias de todos los RNPT nacidos en 2016 ingresados en la UCIPN. Como criterio de exclusión se establecieron la existencia de malformaciones congénitas, y el fallecimiento durante su hospitalización en la UCIPN.

La recogida de datos se efectuó durante los meses de marzo a agosto de 2018.

Las variables recogidas en este trabajo fueron datos demográficos, somatometría al nacimiento y al alta, información acerca del parto y periodo perinatal, variables relacionadas con el soporte nutricional del RNPT, y datos relacionados con la intolerancia a la alimentación.

Este trabajo se ha realizado con el permiso de la Comisión de Investigación del Hospital Clínico de Valladolid.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó utilizando el programa IBM SPSS 24.0.0.0 para Windows®. Para la descripción de las variables categóricas se utilizaron los porcentajes y sus intervalos de confianza al 95% (IC95%). Para la expresión gráfica de las variables categóricas, se utilizarán diagramas de barras o gráficos circulares. La descripción de las variables cuantitativas, en caso de ser normales (Shapiro-Wilk, p

<0,05) se realizó mediante media más desviación estándar y los IC95% de la media poblacional. Se aceptó como límite de significación estadística una p inferior o igual a 0,05.

4. RESULTADOS

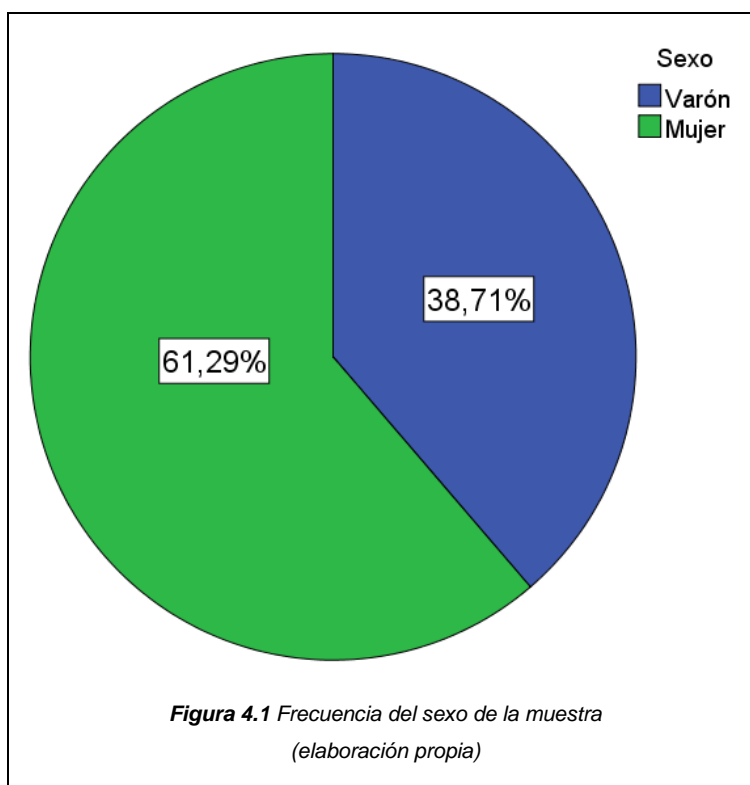
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

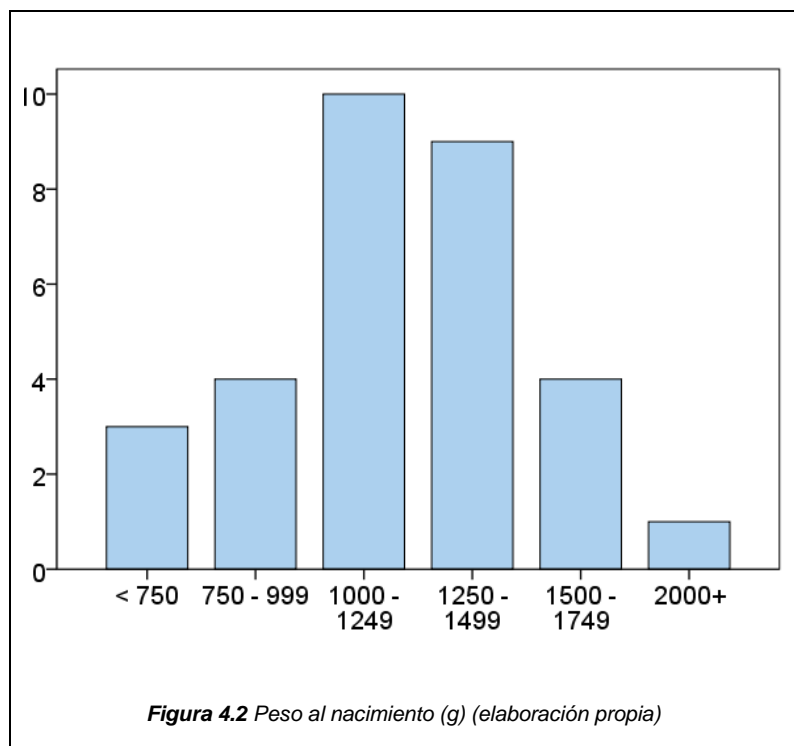
Se realizó un muestreo consecutivo sistemático de todos los RNPT ingresados en la UCIPN del Hospital Clínico Universitario de Valladolid durante el período estudiado, que cumplieron los criterios de inclusión y no presentaron ninguno de los criterios de exclusión.

Tabla 4.1 Resumen de las características de la muestra estudiada (elaboración propia)		
	N=31	
Sexo (femenino/masculino)	19/12	61,3% / 38,7%
EG (semanas); media (\pm DS)	28,9	\pm 2,64
Peso al nacimiento (g); media (\pm DS)	1206,26	\pm 316,00
Talla al nacimiento (cm); media (\pm DS)	38,63	\pm 3,77
Perímetro cefálico al nacimiento (cm); media (\pm DS)	26,25	\pm 3,26
Cesárea	18	58,1%
Corticoide prenatal	29	93,5%
Ventilación invasiva	16	51,6%
Meconiorrexis en las primeras 72 h	22	75,9%
Duración NPT (días); media (\pm DS)	10,74	\pm 8,77
Día inicio nutrición enteral trófica; media (\pm DS)	2,06	\pm 0,85
Día inicio nutrición enteral total; media (\pm DS)	13,20	\pm 8,78
Lactancia materna al inicio	15	48,4%
Lactancia materna al alta	16	51,6%

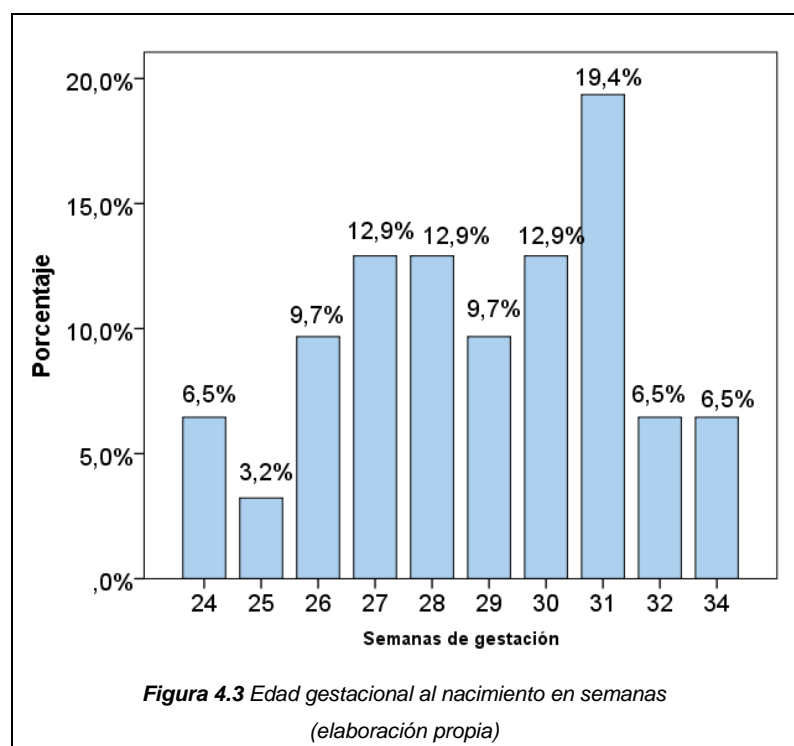
Uso de fortificante	23	74,2%
enterocolitis necrotizante o sospecha	3	9,7%

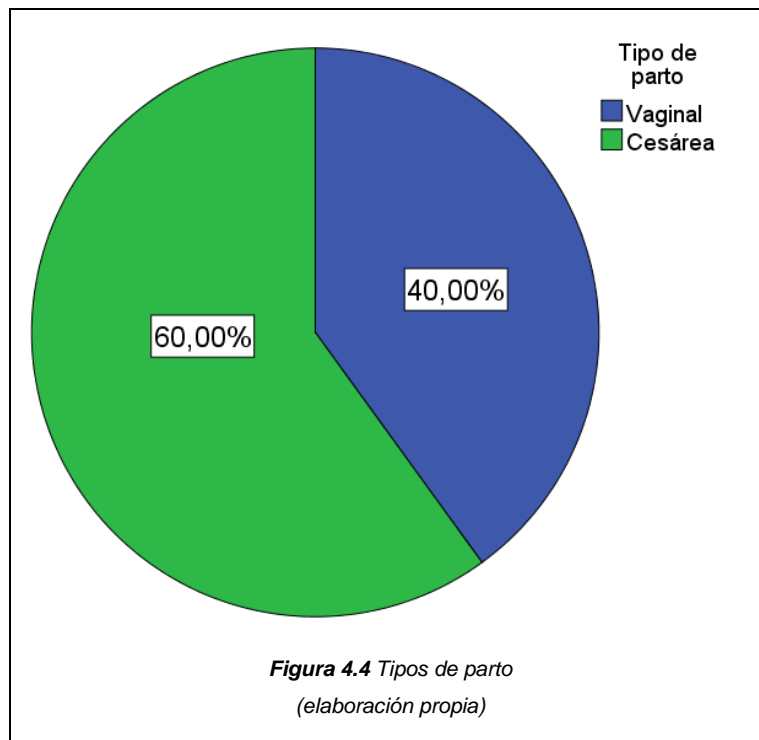
De esta manera, se han revisado un total de 33 historias de recién nacidos menores de 32 semanas de gestación y/o peso inferior a 1.500 g al nacimiento, de los que se excluyeron dos casos de éxitus (ver **Tabla 4.1** y resumen de los datos recogidos en **Anexo 7.2**), siendo finalmente la n=31. No hubo ningún caso que presentara defectos congénitos ni malformaciones. La muestra la componían 12 varones y 19 mujeres (**Figura 4.1**). El 61,3% de los casos tenían un peso entre los 1000 y 1500 g al nacimiento, y un 22,6% menos de 1000 g (**Figura 4.2**).





El 45,2% de la muestra nació con menos de 28 semanas de EG, el 54,9% con 28-31 semanas, y el 13% con más de 32 semanas (**Figura 4.3**). Un 60% de los partos se produjeron por cesárea (**Figura 4.4**); de éstos, el 66,7% fue de varones.

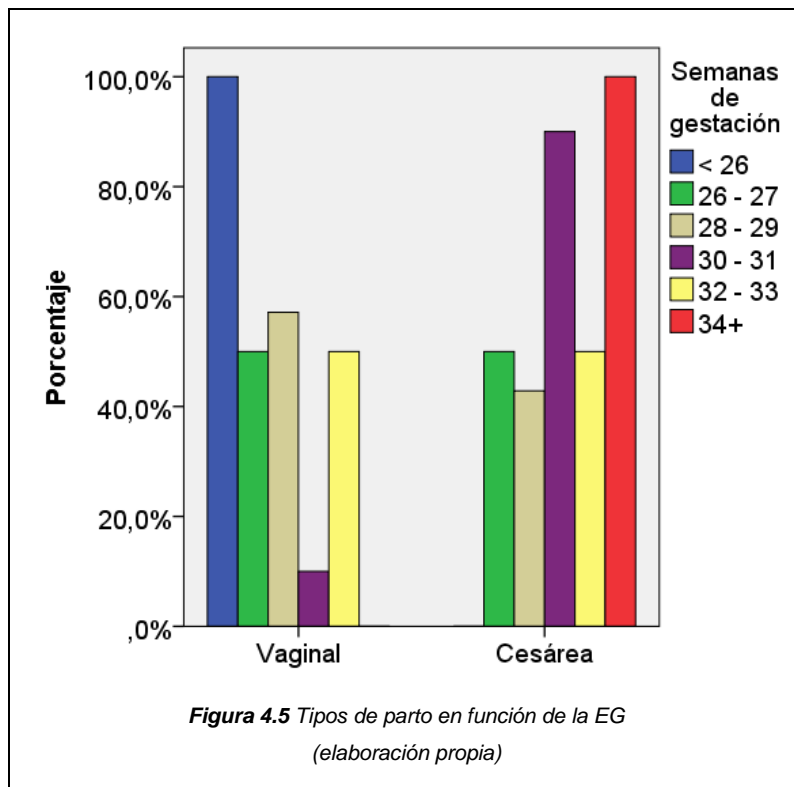




También se revisó el tipo de parto en función de las semanas de EG, y se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables ($p \leq 0,05$). Se observó que los RNPT más pequeños tuvieron un parto vaginal, mientras que los mayores tuvieron un parto por cesárea (**Figura 4.5**).

4.1.1 Maduración pulmonar

Del total de la muestra, en 29 RNPT (93,5%) se administró un ciclo de corticosteroides previos al parto (frente al 88,5% encontrado en otros estudios (24). Ante la amenaza de un parto pretérmino, se administra un ciclo de corticosteroides a la madre para intentar la maduración pulmonar, disminuyendo así los problemas respiratorios que presentan estos niños. La pauta ideal sería la administración de 2 dosis de betametasona por vía intramuscular separadas 24 h, preferiblemente 24 h antes del parto y antes de los 7 días. Cuando el parto es inminente se intenta la pauta rápida que consiste en 2 dosis separadas 12 h.



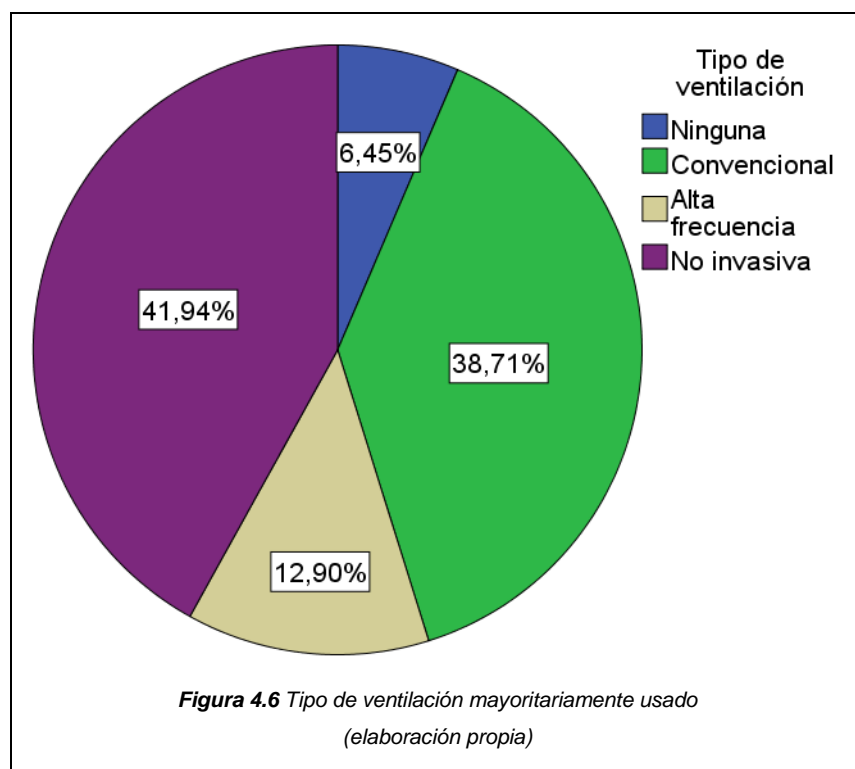
La administración de corticosteroides a la madre con riesgo de parto prematuro inminente está fuertemente asociada con una disminución de la morbilidad y la mortalidad neonatales. Los prematuros cuyas madres recibieron corticosteroides prenatales tienen menor frecuencia y gravedad de síndrome de distrés respiratorio, de hemorragia intracraneal y enterocolitis necrotizante, en comparación con los recién nacidos cuyas madres no los recibieron (25).

4.1.2 Ventilación

Los problemas respiratorios de los grandes prematuros, debidos sobre todo al déficit de producción de surfactante, limitan en muchas ocasiones la administración precoz de alimentación enteral. Hasta el uso de corticoides prenatales la incidencia de enfermedad de membrana hialina severa que precisaba soporte respiratorio invasivo agresivo era muy elevada, aumentando en gran medida la morbimortalidad y la prevalencia de displasia broncopulmonar grave. En los modos de ventilación mecánica invasiva, se diferencian la ventilación de alta frecuencia (VAFO), usado en situaciones más graves, y la ventilación mecánica convencional (VMC). La llegada de los nuevos sistemas de ventilación no invasiva (CPAP, BIPAP, DUOPAP...) ha permitido disminuir los días de

ventilación mecánica y la incidencia de brocodisplasia grave al conseguir mediante una presión de distensión continua en la vía aérea (PEEP) disminuir el colapso alveolar, facilitando el reclutamiento y la capacidad residual funcional, mejorando así el intercambio de gases.

La nutrición y la función pulmonar en los RNPT están estrechamente relacionados. Mientras que mantener una función pulmonar óptima tiene prioridad para asegurar las funciones vitales, un soporte nutricional adecuado juega un papel fundamental, ya que un estado de desnutrición no sólo compromete el crecimiento en general, sino que tiene importantes efectos adversos sobre el sistema respiratorio. Por ejemplo, la nutrición temprana inadecuada puede contribuir a la patogénesis de la displasia broncopulmonar al dificultar el proceso de reparación pulmonar en el primer mes de vida. Por otro lado, los recién nacidos con problemas respiratorios a menudo experimentan un crecimiento pobre y un retraso en su desarrollo. La ventilación no invasiva produce en muchas ocasiones distensión gástrica, con abdómenes globulosos que producen una peor tolerancia a la alimentación enteral. La alimentación también puede afectar a la dinámica pulmonar, aumentando la frecuencia respiratoria y reduciendo la capacidad residual funcional por distensión gástrica y compresión del diafragma (26).

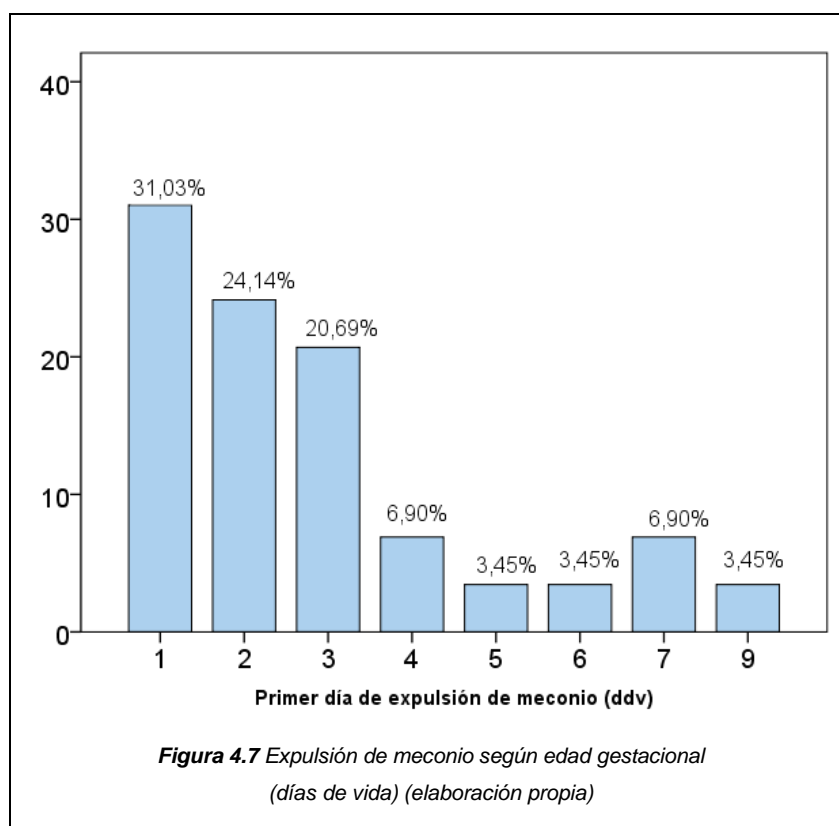


En nuestra muestra el 12,90% de los casos de la muestra precisó ventilación de alta frecuencia, modalidad que se utiliza en casos más graves con hipoxemia o hipercapnia refractaria, el 38,71% de los casos se manejaron con ventilación mecánica convencional, y en el 41,94% exclusivamente ventilación no invasiva (menos agresiva) (**Figura 4.6**). En el estudio de la SENEIO “Análisis de Resultados de los Datos de Morbimortalidad 2016” (24) refieren el uso de ventilación de alta frecuencia en el 0,9% de los casos, ventilación convencional en el 31,3%, y ventilación no invasiva en el 39,9%, datos, éstos últimos muy similares a los encontrados en nuestro estudio. En la muestra revisada, la práctica clínica se ajusta al uso mayoritario de ventilación no invasiva frente a la invasiva. El número de casos que precisaron alternancia de ambas técnicas fue reducido, evitando así un factor de riesgo que interfiere en la nutrición del prematuro tanto durante el momento agudo como a largo plazo tras la aparición de broncodisplasia. La clave está en monitorizar estrechamente cada paciente e individualizar en cada caso.

4.1.3 Meconiorrexia

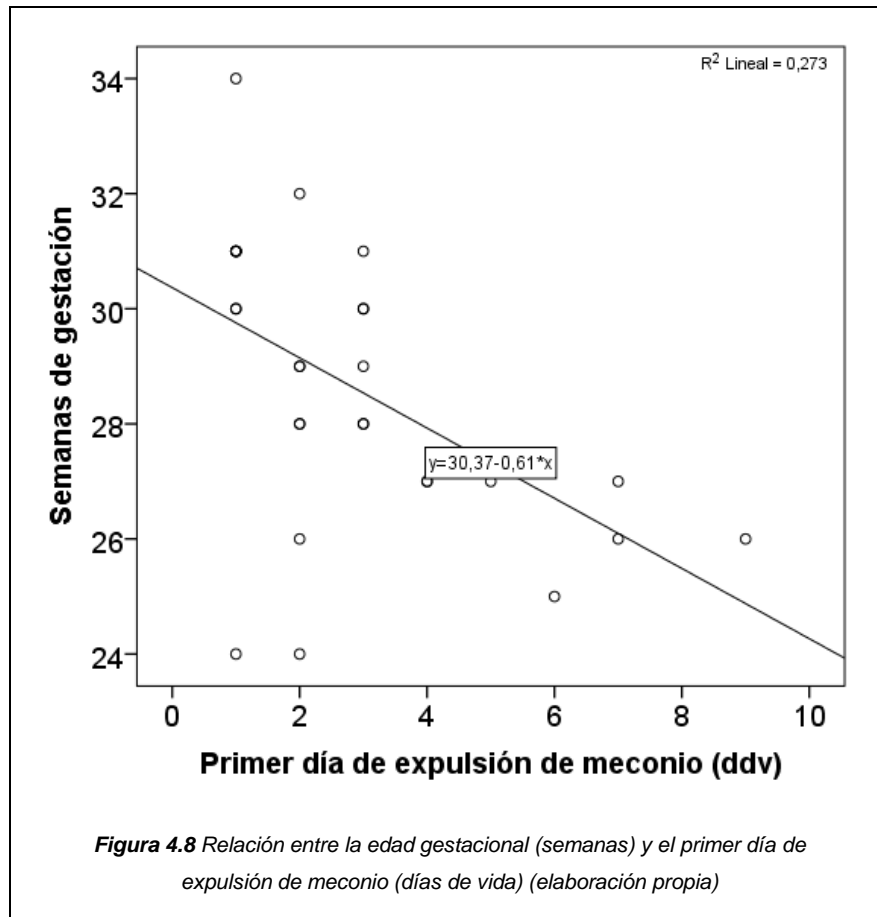
Se recogió el día de expulsión del meconio (primer día en que comienza, **Figura 4.7**), ya que se ha observado que hay una relación entre el tiempo de gestación y el tiempo de eliminación del meconio: a menor tiempo de gestación, mayor tiempo lleva (27). En el 75,9% de los casos la evacuación del meconio se produce dentro de los tres primeros días de vida.

Considerando una meconiorrexia retrasada en RNPT aquella que se produzca más allá de las primeras 72 h de vida, se estudió su relación con el inicio de la nutrición enteral total, pero no se encontró que hubiera una relación significativa entre ambas variables ($p > 0,05$; IC95%=-12,46/2,10).



En la muestra estudiada sí se encontró, con la limitación que supone una muestra tan pequeña, una correlación estadísticamente significativa entre las semanas de edad gestacional y el primer día en el que comienza la expulsión de meconio: a menor edad, mayor tardanza (**Figura 4.8**, $p \leq 0,05$).

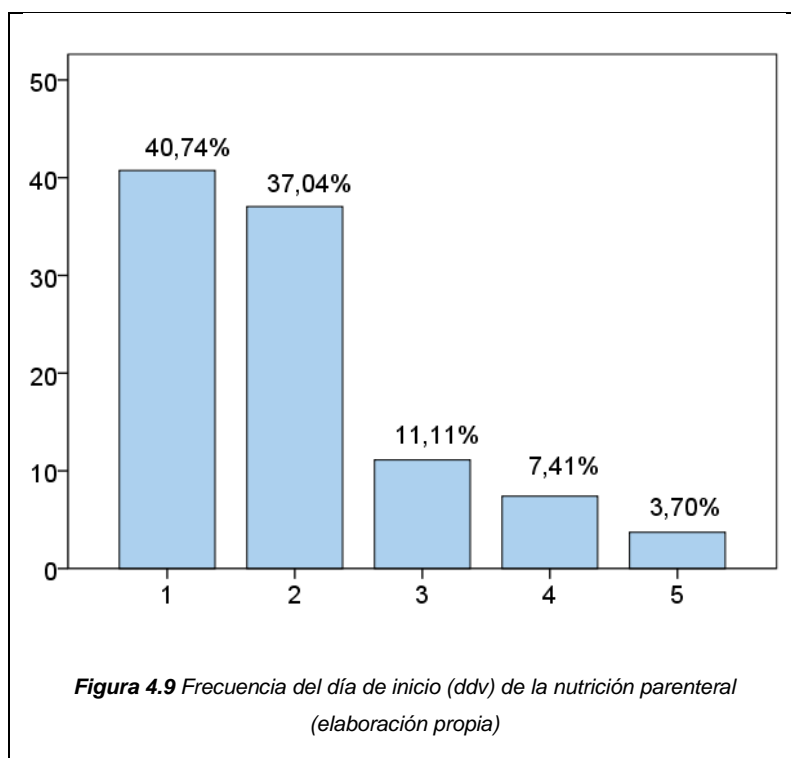
Un retraso en la eliminación del meconio se ha identificado como uno de los factores de riesgo de desarrollo de intolerancia alimentaria en VLBW, pero todavía no hay unos resultados claros en cuanto al uso de laxantes o enemas para expulsar el meconio y su relación con una reducción en el tiempo en el que se logra una nutrición enteral completa en prematuros de muy bajo peso al nacer (28-30).



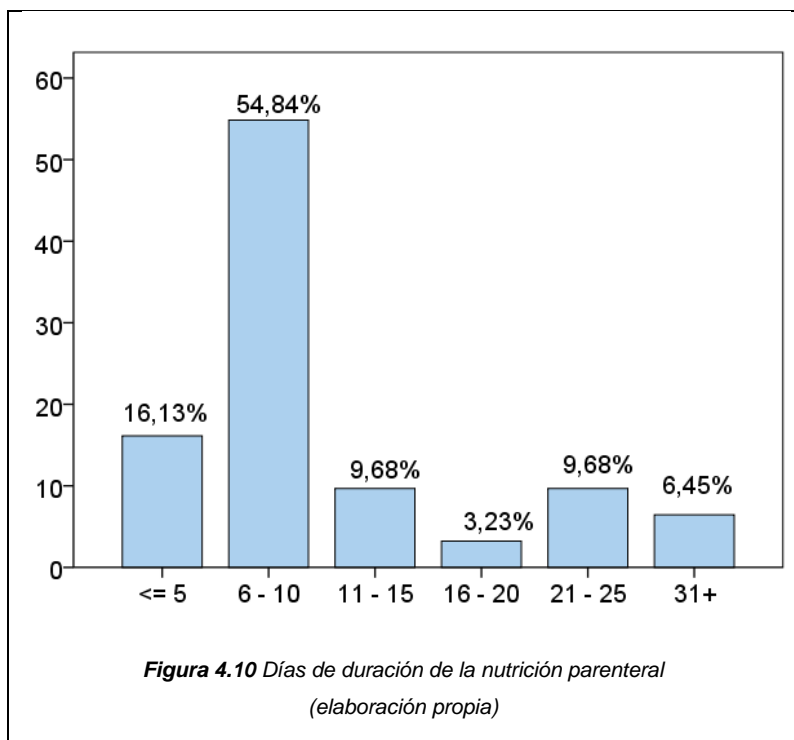
4.2 NUTRICIÓN PARENTERAL

El objetivo final del tratamiento nutricional en el RNPT es conseguir acercarse al crecimiento intrauterino, pero los prematuros nacen con escasas reservas, y las demandas energéticas son muy altas en esta fase. Se ha sugerido que el déficit postnatal de proteínas y energía está directamente relacionado con una restricción en el crecimiento postnatal. La nutrición parenteral temprana proporciona beneficios a corto plazo, sin aumento de la morbilidad y mortalidad. La nutrición parenteral debe iniciarse inmediatamente (o tan pronto como sea posible) después del nacimiento en RNPT, ya sea por una vía central o periférica. La nutrición parenteral temprana y agresiva minimiza la pérdida de peso postnatal, permite recuperar antes el peso al nacer, y disminuye la restricción del crecimiento extrauterino (11, 30).

En el caso particular de la UCIPN del Hospital Clínico, cuando el parto de un RNPT ocurre o se prevé en horario de mañana, se puede solicitar una parenteral completa al servicio de nutrición, pero si éste ocurre por la tarde o durante el fin de semana sólo se puede disponer de proteínas y lípidos, que se aportan en Y junto con la glucosa y electrolitos.



La media del inicio del aporte de NPT en esta Unidad fue a los 1,96 días, y tuvo una media de duración de 10,74 días (**Figuras 4.9 y 4.10**). Solamente hubo dos casos en los que se tuvo que aportar de nuevo nutrición parenteral tras haber comenzado con nutrición enteral y suspenderse (por vómitos o restos biliosos y por restos sanguinolentos), durando 4 y 13 días respectivamente. El 9,68% de los RNPT de la muestra todavía tenía nutrición parenteral a los 28 días de vida, una cifra similar a la que aportan otras publicaciones (22, 24).



La administración de nutrición parenteral no es una técnica inocua; también conlleva complicaciones asociadas (**Tabla 4.2**) (11). El desuso del tracto gastrointestinal produce atrofia de la mucosa y de las vellosidades, y reduce las enzimas necesarias para la digestión. Por ello siempre que sea posible, junto con la nutrición parenteral debemos introducir pequeños aportes de leche materna (o leche de fórmula para RNPT en su ausencia), es decir, administrar alimentación trófica (13).

Tabla 4.2 Complicaciones de la nutrición parenteral total (13)	
Agudas	Crónicas
Complicaciones metabólicas	Complicaciones sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> • Hipoglucemia • Hiperglucemia • Acidosis metabólica • Hipofosfatemia y otros desequilibrios en electrolitos • Hiperlipidemia 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad hepática asociada a la nutrición parenteral • Enfermedad ósea metabólica

Tabla 4.2 (Continuación) <i>Complicaciones de la nutrición parenteral total (13)</i>	
Complicaciones mecánicas	Complicaciones infecciosas
<ul style="list-style-type: none"> • Extravasación y necrosis de los tejidos • Infiltración • Trombosis • Efusión pleural o pericardial • Arritmia cardíaca por a una malposición del catéter 	<ul style="list-style-type: none"> • Infecciones bacterianas, especialmente de especies de <i>Staphylococcus</i>. • Infecciones fúngicas: especialmente de <i>Candida</i> spp.

4.3 NUTRICIÓN ENTERAL

El siguiente paso en el tratamiento nutricional del RNPT para alcanzar el objetivo final de conseguir un crecimiento y desarrollo similares a los intrauterinos es la administración de la nutrición enteral. La alimentación enteral comienza con mínimos aportes que mejoran el trofismo intestinal, aumentando las cantidades de forma progresiva hasta conseguir una nutrición completa por vía digestiva.

A medida que el RNPT crece y se desarrolla, va adquiriendo reflejos y capacidades acordes al grado de desarrollo de su aparato digestivo. Los componentes tempranos del reflejo de succión aparecen entre las 7 y 8 semanas de gestación. A las 8 semanas también aparece la respuesta a la estimulación en el área de la boca. La deglución está presente entre las semanas 11 y 16, y la succión entre las 18 y 24. El reflejo de cierre de la glotis comienza a partir de las semanas 25-27, aunque la actividad organizada del esófago no empieza a desarrollarse hasta la semana 32, y no está coordinada con la deglución hasta las semanas 33-34. A partir de las 33-34 semanas de gestación, los pretérmino están lo suficientemente maduros para tragar y respirar coordinadamente, de manera que podrían tener una nutrición oral satisfactoria (32).

A partir de las semanas 32-34 de gestación, el RNPT debería ser capaz de buscar, succionar y extender la lengua de forma apropiada, y comenzar a alimentarse del pecho. Se debe tener en cuenta que a veces hay problemas para obtener la leche del pecho materno; algunos no lo consiguen hasta la semana 38-39, porque pueden

presentar reflejos, pero les falta el vigor y la potencia para realizar succiones efectivas y además, se cansan, de manera que las tomas se hacen muy largas o excesivamente breves y por tanto, poco efectivas (32).

Tan pronto como el prematuro puede mantener el pezón en la boca, los movimientos peristálticos de la lengua le permiten obtener leche de la areola. La maduración continua y el uso coordinado y efectivo de los reflejos de succión, de tragar y respirar se encuentran completamente desarrollados entre las semanas 35-37 de gestación (32), aunque se ha observado que los pretérmino nacidos con menos de 32 semanas de gestación pueden desarrollar una competencia motora oral suficiente para administrar leche materna en exclusiva (33).

4.3.1 Nutrición enteral trófica

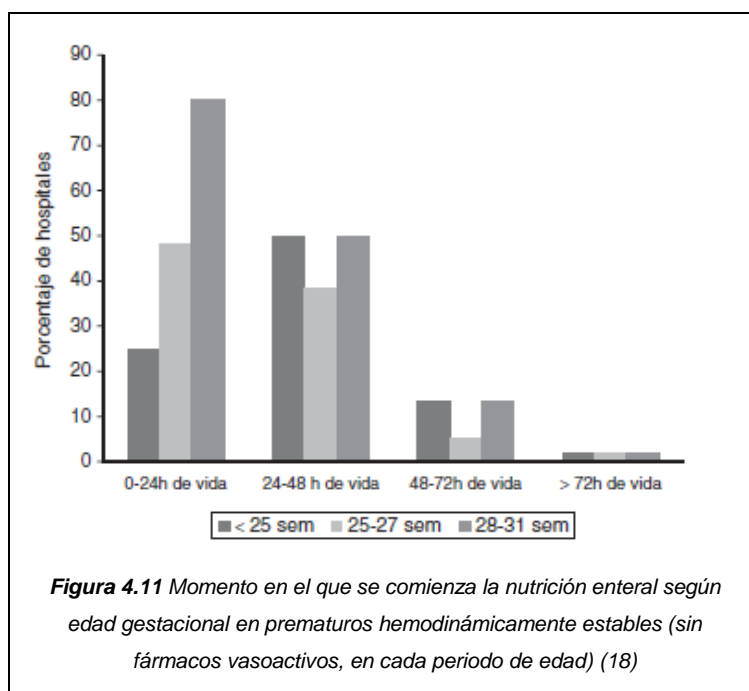
La alimentación vía oral en el RNPT comienza con la nutrición enteral trófica, como se ha referido, con aportes inferiores a 24 ml/kg/día, preferiblemente del calostro de la propia madre, durante 4-7 días en función de las Unidades y de la tolerancia del paciente, y que en ningún caso tiene una función nutritiva (18, 34). El aporte precoz de alimento al intestino favorece su maduración y desarrollo, y presenta numerosos beneficios ya demostrados, como una mejor tolerancia de la alimentación acortando el tiempo en alcanzar una nutrición enteral total, mejora del crecimiento postnatal, y disminución de los casos de ictericia y sepsis (34). Además, también se ha observado que las madres que disponen de leche materna en el periodo postnatal temprano es más probable que posteriormente continúen alimentando con leche materna a sus hijos, reduciendo así el riesgo de aparición de enterocolitis necrotizante en los muy prematuros (35), dato muy a tener en cuenta ya que los prematuros inician la lactancia materna con menos frecuencia y tiene una duración menor que los recién nacidos a término (20).

4.3.1.1 Inicio de aportes enterales

Cuándo iniciar la alimentación en el RNPT es la primera incógnita que surge, difícil de responder, difícil de responder entre otras razones, debido a la heterogeneidad de los estudios realizados. No hay diferencias en cuanto hacerlo durante los cuatro

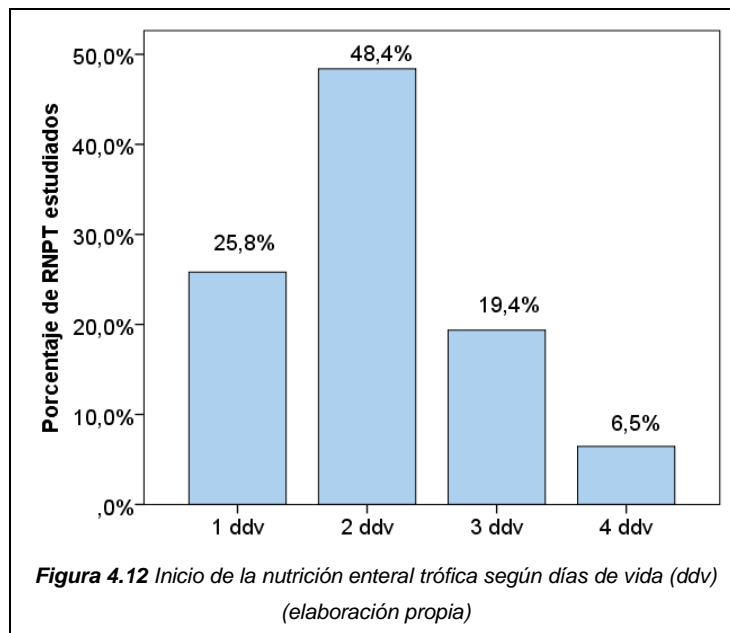
primeros días, que tras hacerlo tras un ayuno de cinco días o más en niños que no presentan ninguna complicación. La edad de inicio no es un factor de riesgo para el desarrollo de enterocolitis necrotizante (34, 36).

La recomendación que sugieren en su estudio Tomás Sánchez-Tamayo et al. (34), es realizar un comienzo temprano de la nutrición enteral durante el primer día de vida, siempre y cuando el RNPT esté hemodinámicamente estable, y muestre una buena perfusión y coloración cutánea; de esta manera, la alimentación con calostro puede ofrecer al RNPT protección frente a infecciones, de una forma segura, asequible y factible (37). Esta práctica se corresponde con lo que la mayoría de hospitales estudiados realizan en las publicaciones de Alonso Díaz et al. y en Moreno et al.; (**Figura 4.11**) (18, 20).

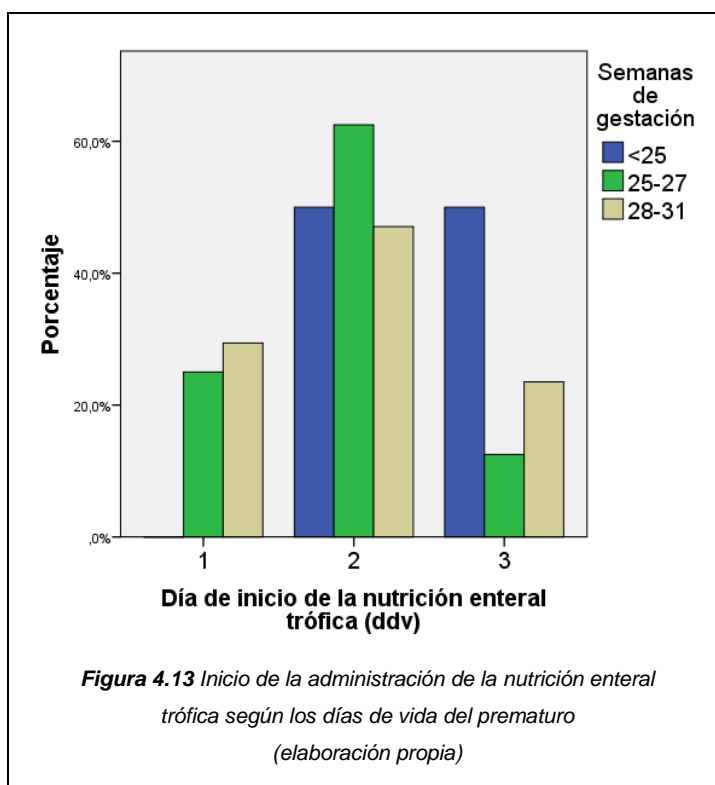


En este caso el inicio de la administración de aportes enterales se produjo sobre todo entre el primer y segundo día de vida (llegando al 74,2% de la muestra), no extendiéndose más allá del cuarto día (**Figura 4.12**). En el estudio de Alonso-Díaz et al. se observa que en el 98% de centros estudiados se inician los aportes enterales en las primeras 48 h de vida (20), una práctica que en la UCIPN también se realiza así siempre que el RNPT esté hemodinámicamente estable y haya leche materna disponible.

El resultado observado en la muestra es similar a los presentados en el estudio de Moreno MC et al., con inicio precoz de la alimentación sobre todo en los prematuros más tardíos y algo más retrasado en los grandes pretérminos. En la muestra analizada el grupo de menos de 25 semanas, la introducción del aporte enteral comienza entre el segundo y tercer día de vida (**Figura 4.13**), datos similares a los de Moreno MC et al. (18).



En cuanto a la duración de la nutrición enteral trófica, la media en la UCIPN es de 3,9 días ($\pm 2,9$). La duración de la administración de la nutrición enteral trófica no está estandarizada, si no que va a depender de la tolerancia que haya, sujeta a observación médica continua, y combinándola con la nutrición parenteral, cuyo aporte va disminuyendo a medida que aumenta el aporte enteral.



En los primeros días, en los que la cantidad de leche materna o calostro disponible es muy pequeña, se administra directamente en la mucosa oral del prematuro. Es conocido el alto número de factores inmunoprotectores que contiene el calostro, que en contacto con la mucosa tiene la capacidad de ser absorbido e interactuar con los tejidos linfoides cercanos para así estimular el sistema inmune del recién nacido. De esta manera, el calostro administrado podría reducir el número de infecciones víricas, bacterianas e incluso fúngicas, reduciendo las sepsis en prematuros. También se ha relacionado la administración temprana de calostro con un menor tiempo en alcanzar la nutrición enteral completa, con un inicio en la alimentación más temprano y con un menor tiempo en alcanzar el peso al nacer, si bien es cierto que de todos estos hallazgos es necesario realizar más estudios al respecto (38).

4.3.1.2 Retraso de aportes enterales

Las razones para retrasar el inicio de la alimentación son las que se muestran en la **Tabla 4.3** (18):

Tabla 4.3 Situaciones por las que se retrasa el inicio de la nutrición enteral (18)

- Si no hay leche materna
- Diagnóstico prenatal CIR
- Diagnóstico flujo diastólico reverso o ausente en arteria umbilical
- Asfixia perinatal
- Eliminación tardía del meconio
- Cateterización de arteria umbilical
- Inestabilidad hemodinámica

El temor que tradicionalmente ha existido al comenzar la nutrición enteral en el RNPT es el riesgo de enterocolitis necrotizante, tanto por el inicio precoz como por el aumento rápido de los volúmenes.

El riesgo es mayor en caso de retraso del crecimiento intrauterino, con o sin alteración del doppler umbilical. En estos pacientes si el examen del abdomen es normal, se puede empezar a alimentar dentro de las primeras 24 horas de vida, y a la hora de hacer aumentos, optar por los volúmenes más pequeños del rango, hacer los incrementos despacio y procurar usar leche materna (especialmente si la EG es inferior a 29 semanas). Parece que los RNPT que han sido alimentados temprano alcanzan la nutrición enteral total más rápido que los alimentados más tarde, sin diferencias en la incidencia de enterocolitis necrotizante, así como una menor duración de la NPT, de los cuidados de alta dependencia y una menor incidencia de colestasis (27).

La ventilación no invasiva como tratamiento no debe ser un obstáculo para la alimentación enteral del prematuro. No aumenta el riesgo de reflujo gastroesofágico y, aunque produce distensión del intestino, o tal vez alteraciones del flujo mesentérico, no se puede asociar a un mayor riesgo de enterocolitis necrotizante (27, 39).

Se ha observado como el volumen de leche obtenido en las extracciones es mayor cuando se extrae cerca del niño, sobre todo si la extracción se produce inmediatamente después de realizar cuidado canguro, por lo que en este protocolo también se ha incluido esta práctica siempre y cuando para la madre sea posible. La extracción de leche de forma precoz y frecuente, incluida la extracción nocturna facilitan que la lactancia materna se mantenga (20).

En el caso de nuestra UCIP los padres de los RNPT pueden acceder en cualquier momento del día a la Unidad, sin restricción de horarios, y pueden permanecer el tiempo que deseen. Se fomenta el método canguro y el contacto piel con piel, práctica que, entre otros beneficios, mejora la tasa de lactancia materna, mayor duración de la misma y volúmenes más cuantiosos de leche (40).

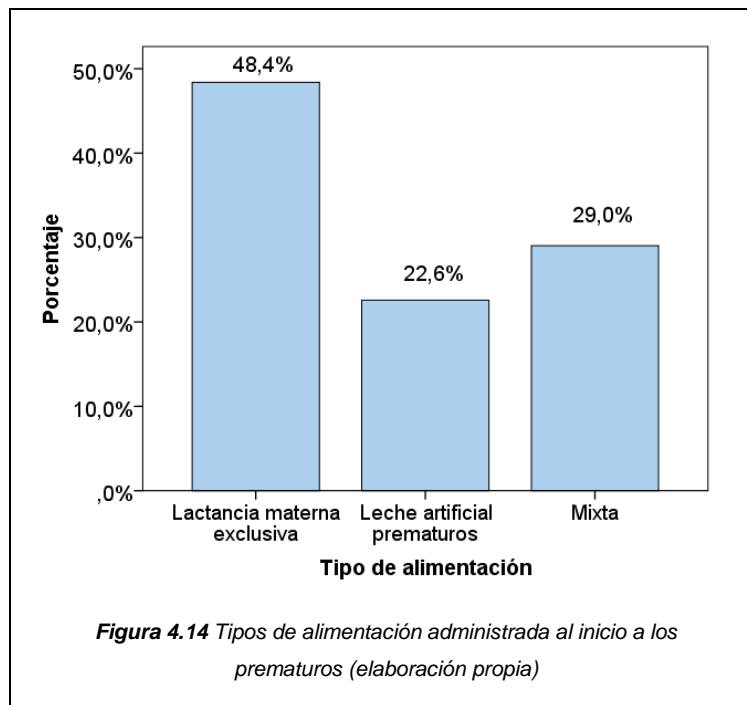
4.3.1.3 Elección del tipo de leche

La leche materna es el mejor alimento que podemos ofrecer al recién nacido, especialmente a los prematuros. Entre los beneficios que nos ofrecen, destacan:

- Mejor digestión y absorción de la alimentación.
- Mejor desarrollo neurológico y psicológico.
- Menor incidencia de infecciones y de enterocolitis necrotizante (41).

En el caso de que el prematuro no pudiera tomar leche de su propia madre, podemos ofrecerle en el momento actual leche materna donada, con menores propiedades bioactivas y de protección frente a la infección (debido a la pasteurización), pero con las mismas ventajas respecto al riesgo de enterocolitis necrotizante en comparación con la leche de fórmula (27, 42). En el caso del Hospital Clínico, se dispone de leche donada procedente del Banco de Leche de Castilla y León desde Enero de 2018, pudiendo en los casos en los que está indicado administrarlo a los recién nacidos, previo consentimiento materno y hasta que su madre sea capaz de suministrarle su propia leche. Hasta la implantación del Banco de Leche, se esperaba a iniciar la nutrición enteral trófica a tener disponible leche materna, entre 24 y 48 horas, y en el caso de que no fuera posible, se introducía pasado ese periodo leche de fórmula especial para prematuros. Esta premisa es la causa de que en el periodo estudiado se retrase la introducción de la alimentación en el caso de no tener leche materna.

En el caso de la muestra estudiada, la mayoría de los RNPT pudieron disfrutar de leche materna exclusiva (48,4%), un 29% de lactancia mixta con fórmula de pretérmino, y un 22,6% leche de fórmula de pretérmino en exclusiva (**Figura 4.14**).



4.3.1.4 Succión no nutritiva

La capacidad para succionar y deglutir se presenta a las 28 semanas de gestación, pero los recién nacidos no son capaces de coordinar ambas por completo hasta las 32-34 semanas, de manera que hasta entonces los bebés no se pueden alimentar directamente del pecho o de un biberón. Para ello se usa una sonda nasogástrica u orogástrica. Chupar un chupete mientras está recibiendo la leche (succión no nutritiva) puede favorecer el desarrollo de la succión y mejorar la digestión. La succión no nutritiva también puede tener un efecto calmante en los lactantes (43).

La revisión realizada por Pinelli indica que la succión no nutritiva disminuye la estancia hospitalaria en RNPT, y facilita la transición a una alimentación por vía oral o con biberón. Los lactantes que recibieron succión no nutritiva tuvieron comportamientos menos defensivos durante la alimentación por sonda, estando menos tiempo significativamente molestos. Además, el uso de succión no nutritiva no parece tener efectos negativos a corto plazo (43).

Para mejorar la eficacia de la alimentación oral se ha propuesto la intervención motora oral temprana, que consiste en estimulación oral, soporte oral y la succión no

nutritiva comentada anteriormente. La estimulación oral temprana puede favorecer la consecución de una alimentación vía enteral, la duración de nutrición parenteral y acortar los días de estancia hospitalaria, aunque es necesario seguir haciendo más investigaciones al respecto para obtener una evidencia más sólida (44, 45).

En la UCIPN sí que se utilizan este tipo de técnicas, como pueden ser el uso del chupete mientras se administra la leche por sonda (succión no nutritiva).

4.3.1.5 Sondas

En menores de 1500 g es necesario el uso de sondas de alimentación debido a su incapacidad para coordinar la succión, la deglución y la respiración, con el consecuente riesgo de aspiración. Éstas llegan hasta el estómago desde la nariz o la boca. Los datos disponibles hasta el momento no muestran una diferencia significativa entre ambas técnicas en cuanto al tiempo que se tarda en alcanzar una nutrición oral completa (sonda orogástrica o nasogástrica). Tampoco hay diferencias en cuanto a la velocidad de crecimiento, ni en cuanto al número de días para el alta (46).

Aunque en principio parece no haber diferencias significativas en el uso de sondas nasogástricas u orogástricas (47), preferiblemente se usarán éstas últimas, para disminuir el riesgo de lesiones nasales y mejorar la ventilación, que ya de por sí puede estar afectada (48). En la UCIPN depende de la situación individual de cada RNPT: su situación clínica, el tipo de ventilación usado, si están intubados o no... Si no hay compromiso respiratorio se usan sondas nasogástricas (para evitar una sensación nauseosa, y también porque permite una mejor sujeción que la orogástrica).

Se recomienda usar la menor longitud de sonda desde la jeringa hasta el RNPT para evitar pérdidas de nutrientes (27).

4.3.1.6 Método de alimentación y frecuencia

La nutrición enteral a débito continuo en teoría mejora la eficiencia energética (aumentando la energía absorbida y disminuyendo el gasto energético), reduce la intolerancia, mejora la absorción de nutrientes y mejora el crecimiento, pero puede alterar el patrón cíclico de las hormonas gastrointestinales, lo que afecta a la

homeostasis metabólica y al crecimiento. El uso de bolus se emplea como un método más fisiológico porque promueve un desarrollo adecuado del ciclo de las hormonas gastrointestinales. Según la revisión de Premji et al., en RNPT < 1500 g con alimentación a débito continuo o bolus no hay diferencias en el tiempo que se tarda en alcanzar una nutrición oral completa, en el crecimiento, en los días de ingreso o en la incidencia de enterocolitis necrotizante, aunque consideraba difícil discernir los riesgos y beneficios de ambas técnicas con los datos disponibles hasta el momento (46).

En la UCIPN se opta por la alimentación con bolus cada 3 horas, es decir, realizar 8 tomas al día, al igual que la mayoría de los hospitales encuestados en el estudio de Moreno et al. (18). En el protocolo elaborado por Sánchez-Tamayo T. et al., la nutrición enteral trófica es administrada con jeringa y cada 3 horas, pero en la fase de incrementos la leche se introduce mediante bomba durante una hora. En cambio, en el protocolo de Hanson C. et al. se usó nutrición enteral continua por goteo, lo que resultó en una disminución de la emesis y de la distensión abdominal. Algunos relacionan la alimentación en bolos con un aumento significativo de la resistencia al flujo de aire, la inestabilidad respiratoria, y una disminución en la perfusión cerebral (39). Los alimentos en bolo son más fisiológicos para un recién nacido a término (22, 49).

4.3.1.7 Gravedad o empuje

La administración de bolus intermitentes puede ser realizada por empuje o por gravedad. Una alimentación de empuje se define como la administración de un bolo mediante una jeringa o bomba de infusión para introducir la leche en el estómago del bebé. Mientras que la alimentación por gravedad es el suministro intermitente de un bolo cuando la leche se vierte en una jeringa (usándola como un embudo), a la que se une la sonda, y se deja que gotee en el estómago por gravedad. Bajar la jeringa reduce la velocidad del flujo de leche, mientras que elevar la jeringa hace que la leche fluya más rápido (48, 50).

En el estudio de Sánchez-Tamayo et al. se optó por el uso de jeringa en la administración de la nutrición enteral trófica, y bomba de infusión en la fase de incrementos (22).

En la UCIPN la técnica elegida depende fundamentalmente de la cantidad de leche a administrar: si es pequeña, se deja caer por gravedad, mientras que para cantidades mayores se usa la bomba.

4.3.1.8 Intolerancia

El objetivo secundario de este trabajo es mejorar el soporte nutricional, para lo que es imprescindible analizar la incidencia de intolerancias digestivas en la alimentación del RNPT. Se considera que hay intolerancia si hay presencia de más de 2 ml en RNPT menores de 750 g, o más de 3 ml en RNPT de 750 a 1000 g, o más del 50% de la toma previa; también si este residuo es bilioso, o si hay distensión abdominal o emesis (51).

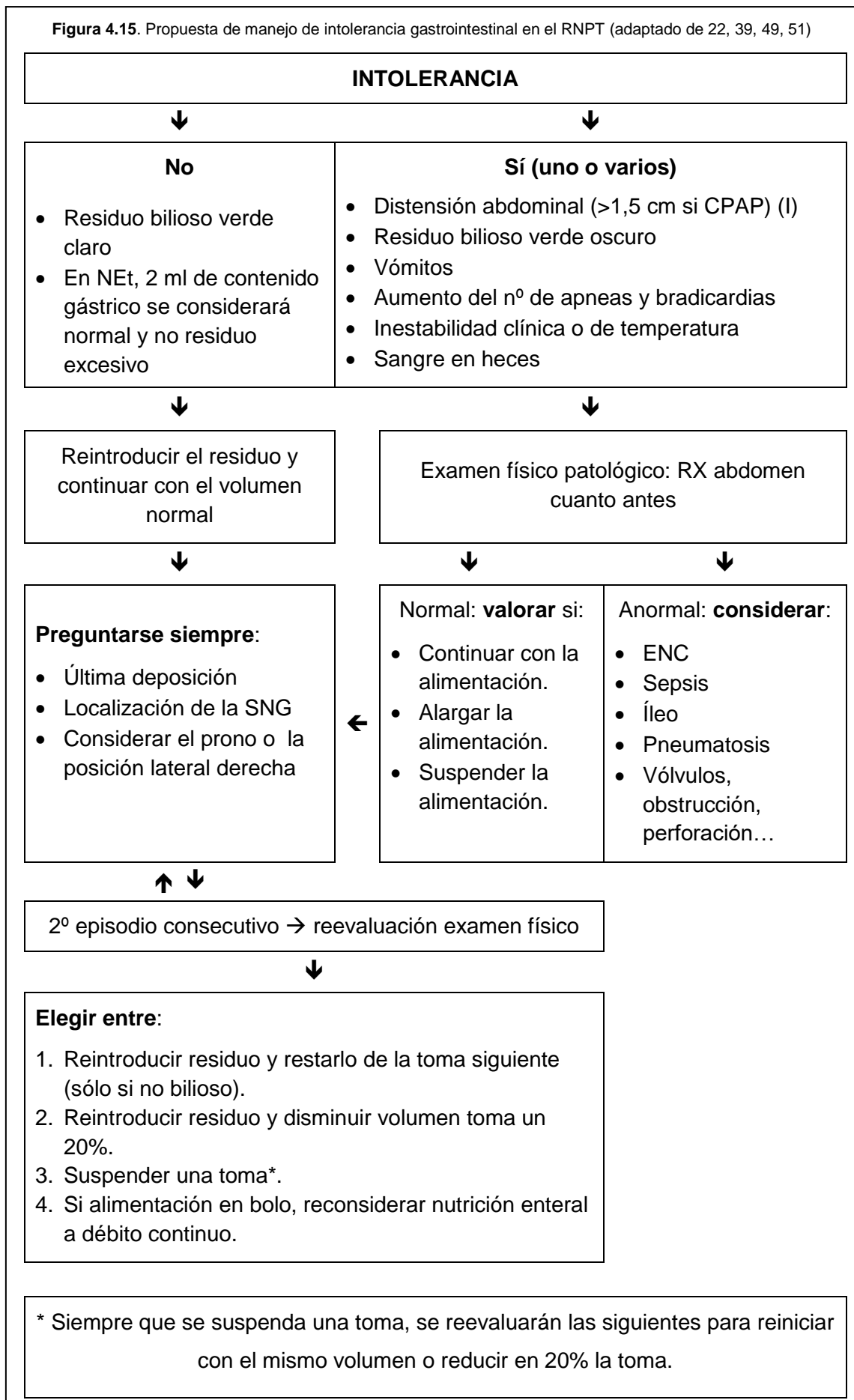
Se propone el esquema de la **Figura 4.15** para gestionar la intolerancia, adaptado de varias fuentes (22, 39, 49, 51).

La existencia de residuo gástrico en bebés alimentados con sonda nasogástrica u orogástrica puede ser una señal de intolerancia alimentaria o existencia de enterocolitis necrotizante. Se puede tomar como valor de referencia 2-3 ml para establecer que hay un residuo gástrico, aunque hay autores que sugieren que la presencia de residuos, biliosos o no, no son indicativos de intolerancia, sobre todo en ausencia de otros signos y síntomas clínicos (51). En el estudio de Sánchez-Tamayo et al. no se realizaba ninguna medición del volumen de residuo si el abdomen no mostraba distensión (22). En RNPT, los residuos verdes podrían deberse al reflujo duodenogástrico o a la aspiración exagerada, que podrían absorber los contenidos duodenales. No se ha encontrado una asociación entre los residuos verdes y la enterocolitis necrotizante, a diferencia de los residuos hemorrágicos (49). La aspiración gástrica y la evaluación de los residuos gástricos pueden retrasar la alimentación por sonda enteral y causar daño a la mucosa gástrica (39).

La circunferencia abdominal no es una medida fiable de la tolerancia de alimentación en el RNPT: hay escasez de resultados clínicos, y además es un método muy susceptible por la variación intra e interobservador. La circunferencia abdominal puede variar en 3,5 cm durante un ciclo de alimentación en bebés prematuros normales. El aumento de la circunferencia abdominal $<1,5$ cm ocurre normalmente, y en ausencia de cualquier signo clínico, esto puede no ser indicativo de ninguna enfermedad (27, 39).

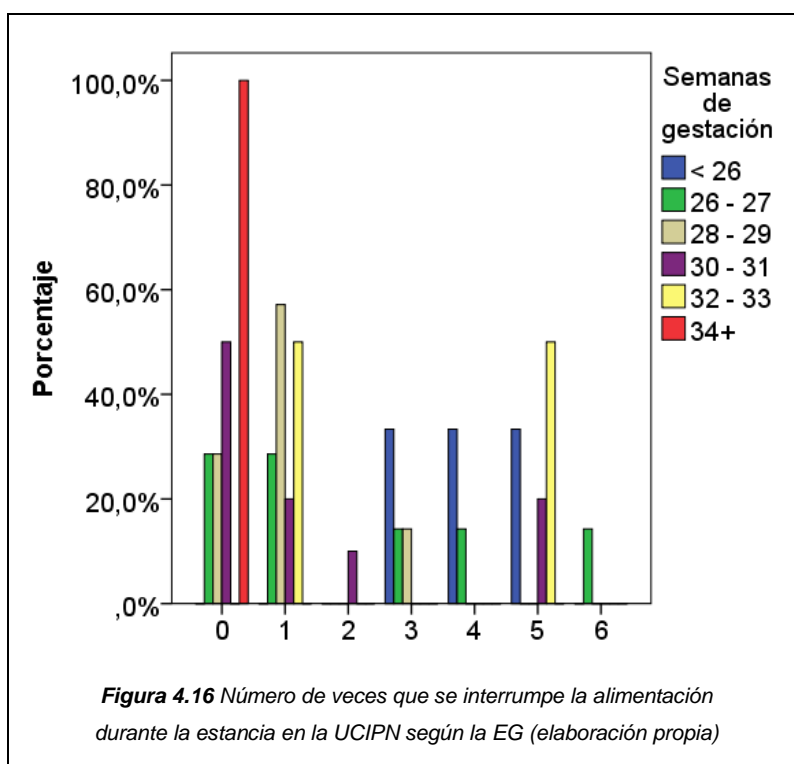
Por todo lo comentado anteriormente, no se aconseja el control rutinario de los residuos gástricos y la circunferencia abdominal.

Figura 4.15. Propuesta de manejo de intolerancia gastrointestinal en el RNPT (adaptado de 22, 39, 49, 51)

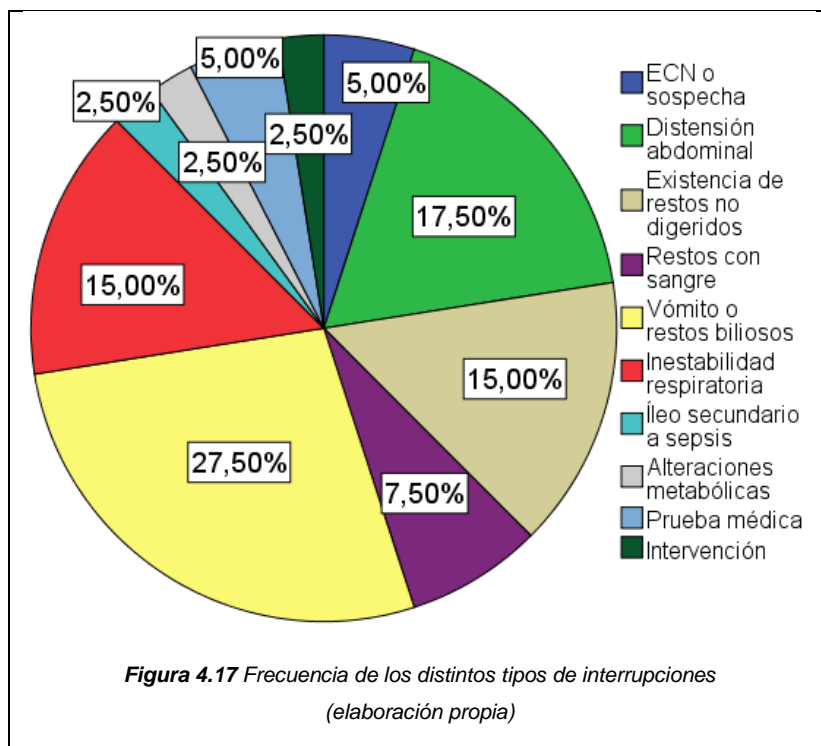


El reflujo gastroesofágico en RNPT probablemente no está asociado a eventos cardiorrespiratorios. En el peor de los casos, puede causar episodios breves de apnea, y estos son principalmente de episodios no ácidos. Si apareciera, probar con el cambio de posición. Si esto no funciona, se puede aumentar la duración del periodo de alimentación a 30-90 minutos, o usar una sonda transpilórica. Evitar el uso de espesantes, ya que su seguridad es cuestionable (27).

En la **Figura 4.16** se muestra el número de interrupciones totales que tuvieron los RNPT durante la estancia en la UCIPN en función de las semanas de gestación (se exceptuaron 4 casos en los que no se encontró información al respecto).



En el siguiente gráfico (**Figura 4.17**) se puede ver la frecuencia de los distintos tipos de interrupciones registrados en la muestra, pudiendo coincidir en una misma ocasión dos de ellos. La mayoría corresponden con episodios de distensión abdominal, a la existencia de restos gástricos o por inestabilidad respiratoria, siendo la más frecuente por vómitos o restos biliosos.



En la muestra estudiada se sospechó de enterocolitis necrotizante en 2 casos, pero solamente se confirmó en un caso (3,22%) en un RNPT de 32 semanas de EG (grado IA). Datos más recientes a nivel nacional aportan cifras de incidencia de enterocolitis necrotizante del 7,2% (24).

Se propone que en el caso de que no parezca una clara intolerancia, se reintroducirá el residuo gástrico (si hubiera sido extraído) y se continuará con el ritmo de alimentación normal, vigilando:

- La fecha de la última deposición: el volumen de la circunferencia abdominal se correlaciona con la última defecación (22, 27).
- La localización de la sonda nasogástrica: si está en el estómago o en el duodeno (en cuyo caso habrá que recolocarla) (22).
- Considerar la posición lateral derecha o el prono: la primera muestra una menor exposición ácida en el esófago en el periodo postprandial, y la última en el periodo postprandial tardío (22, 27).

En el caso de que aparezcan uno o varios de los signos de la **Tabla 4.3**, sospechar intolerancia y confirmar clínica y radiológicamente si fuera preciso a la mayor brevedad posible. Si el resultado es normal, valorar continuar con la pauta de alimentación anterior, alargar la administración de la alimentación, o suspenderla, además de seguir

vigilando si aparecen signos de intolerancia. Si el resultado es anormal, valorar las patologías del cuadro.

Si se produce algún otro episodio de intolerancia, elegir de entre las siguientes medidas de la tabla anterior:

1. Reintroducir el residuo y restarlo de la toma siguiente (sólo si no es bilioso).
2. Reintroducir el residuo y disminuir el volumen toma siguiente un 20%.
3. Suspender una toma.
4. Si la alimentación se administra en bolos, reconsiderar la nutrición enteral a débito continuo.

4.3.2 Progresión a la Nutrición Enteral Total

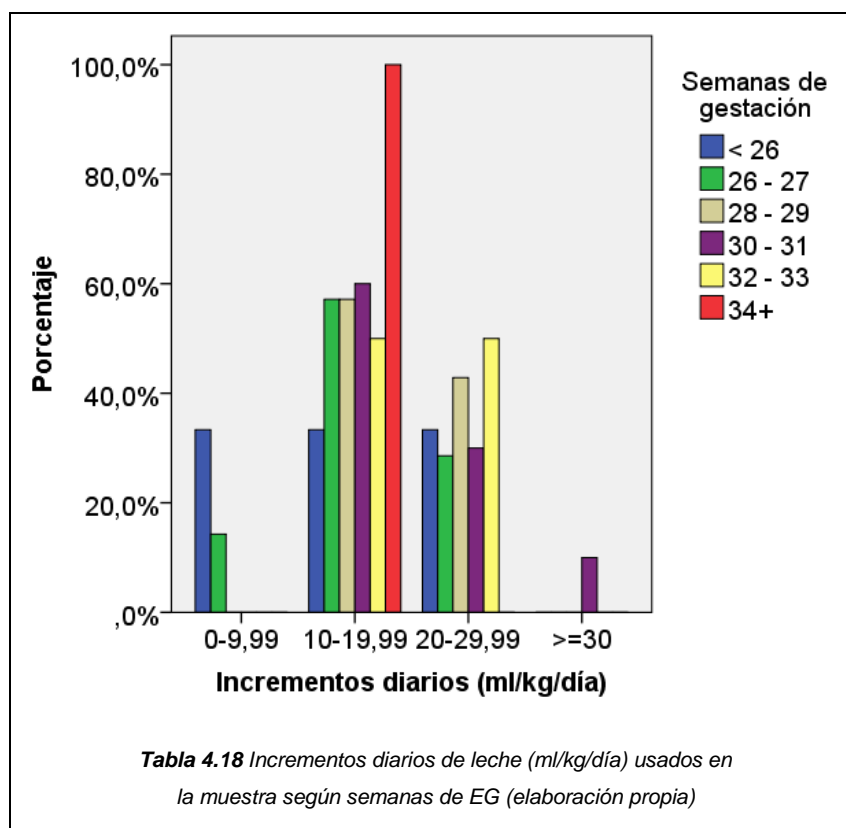
4.3.2.1 Incrementos

Una vez finalizada la fase de nutrición enteral trófica, debe comenzarse a aumentar la nutrición enteral (y a disminuir el aporte de nutrición parenteral). El principal miedo que se tenía en esta fase era el aumento de la aparición de enterocolitis necrotizante, por ello se solía realizar con cautela, y los incrementos eran pequeños (en torno a 20 ml/kg/día) (21). En 2015, Morgan et al. concluyeron en su revisión que, al contrario de lo que se pensaba, incrementos pequeños no parecían tener ningún beneficio, y es más, podrían causar daños serios al RNPT. Incrementos diarios de 30 a 40 ml/kg/día (comparados con incrementos de 15 a 24 ml/kg/día) no aumentan el riesgo de enterocolitis necrotizante o muerte en RNPT, sino que consiguen una reducción en el tiempo necesario hasta alcanzar una alimentación enteral completa y recuperar el peso al nacer (después de un periodo de nutrición enteral trófica). Los aumentos lentos pueden retrasar la nutrición enteral total, e incrementa el riesgo de una infección invasiva (21, 52).

Los resultados anteriores se obtuvieron de estudios con RNPT de más de 1000 g, por lo que no se podrían extrapolar a RNPT de peso extremadamente bajo (21, 52). En este caso, o en mayor riesgo digestivo, se opta por incrementos de 10-20 ml/kg/día (10 ml/kg cada 12 horas) (22).

En el caso de la UCIPN, en el 54,8% de los casos se optó por utilizar incrementos de leche de entre 10 y 19,99 ml/kg/día, y en menor medida, en un 32% de los RNPT, entre

20 y 29,99 ml/kg/día. En la **Figura 4.18** se refleja los incrementos utilizados en función de las semanas de gestación del RNPT: en los de menor edad gestacional nunca se usaron incrementos de más de 30 ml/kg/día, sino que la actitud fue más cautelosa; de hecho, en prematuros de hasta 27 semanas y menores fueron los únicos en los que se usaron incrementos de entre 0 y 9,99 ml/kg/día:



En el último año la tendencia en esta UCIPN ha sido optar por incrementos de hasta 30 ml/kg/día, realizados dos veces al día (15 ml/kg cada 12 horas, y siempre observando tolerancia), tal y como describen en el protocolo de Sánchez-Tamayo et al. y como recomiendan en la guía de Dutta et al. (22, 27), en vez de usar incrementos mayores de 30 ml/kg/día tal y como recomiendan otras publicaciones (21, 52), adoptando una actitud cautelosa, y valorando siempre las complicaciones que comprometan la perfusión intestinal del prematuro.

En el protocolo elaborado por Hanson et al. (49) los incrementos se producen hasta alcanzar 150 ml/kg/día, mientras que en el de Sánchez-Tamayo se alcanzan los 160 ml/kg/día (22). La mayoría de los autores consideran que el objetivo de la nutrición enteral total se sitúa en 140-160 ml/kg/día (32). En el caso de la UCIPN, si la

alimentación es con leche materna y no se alcanza el aporte calórico necesario (siempre que lo tolere), se aumenta hasta 190-200 ml/Kg/día; en el caso de leche artificial, no se pasa de 160 ml/kg/día.

El momento en que la sonda nasogástrica u orogástrica da paso a la succión del pecho de la madre, al uso de vasitos pequeños, jeringa, cuchara o biberón depende del nivel de madurez del prematuro, y es un paso que generalmente ocurre a las 32 semanas de gestación. Aún no hay datos concluyentes sobre cuáles de estas formas permiten alcanzar antes una nutrición completa con leche materna, por ello no se recomienda ninguna en particular (32).

En el caso de estar alimentando al RNPT con fórmula para prematuro, es recomendable usarla hasta llegar a un peso de 1800-2000 g, que coincide en general con el alta hospitalaria. La evidencia existente parece indicar que algunos prematuros, especialmente aquellos con un peso al nacimiento menor de 1000 g, que padecen enfermedades crónicas o que necesitan cuidados médicos complejos se benefician de la administración prolongada de fórmulas con una mayor concentración de nutrientes en el periodo posterior al alta (32).

Si en la fase estable de alimentación no se dispusiera de suficiente leche materna, ni hubiera posibilidad de usar leche materna donada (en este caso también fortificada), la alimentación se complementará con leche de fórmula para prematuros, hasta que el recién nacido alcance por lo menos los 2000 g (que suele coincidir con el alta hospitalaria), de la misma manera que en el caso anterior con aporte exclusivo de leche de fórmula (32).

4.3.2.2 Estreñimiento

Además, el estreñimiento puede ser un factor de desarrollo de enterocolitis necrotizante, ya que favorecería el sobrecrecimiento bacteriano en las asas intestinales paréticas (22). El uso de procinéticos para mejorar la motilidad intestinal no ha demostrado beneficios significativos en VLBW, y se han asociado con efectos adversos (28). También es frecuente el uso glicerina (como enemas o supositorios), pero se ha observado que su uso no reduce el tiempo en alcanzar una nutrición enteral total en recién nacidos menores de 32 semanas, y además, los enemas de glicerina pueden causar desgarros rectales (22, 27-28, 53). Sánchez Tamayo et al. opta por usar

enemas de suero fisiológico si no hay deposiciones en 24 horas (22), con el ánimo de favorecer la eliminación del meconio o de prevenir el estreñimiento y por tanto, para favorecer una motilidad adecuada (no para alcanzar antes una nutrición enteral total).

En caso de estreñimiento, en la UCIPN por norma general no administran medicación, sino que optan por la estimulación rectal con sonda o con una gasa humedecida. En los casos más excepcionales, como en la impactación de meconio, recurren a enemas de suero fisiológico.

4.3.2.4 Fortificante

A pesar de los beneficios que aporta alimentar al RNPT con leche materna, ésta no contiene los nutrientes suficientes para cubrir sus altas necesidades y asegurar un crecimiento similar al feto en el útero. La composición de la leche materna depende de la edad gestacional del bebé al nacimiento, cambia durante la extracción y a lo largo del tiempo (calostro, leche de prematuro, leche madura). Los fortificantes incrementan el aporte nutricional de la leche materna, fundamentalmente de proteína, sodio, calcio y fósforo (cuyo aporte correcto es necesario para una acreción de mineral en el hueso) (13). La fortificación en recién nacidos menores de 1500 g o 32 semanas mejora el crecimiento a corto plazo, sin que se hayan demostrado efectos adversos (21).

Actualmente se puede fortificar la leche materna de dos maneras: estándar (mediante un preparado comercial con todos los nutrientes) o individualizada (según las necesidades del RNPT y de la composición de la leche materna en cada momento) (32).

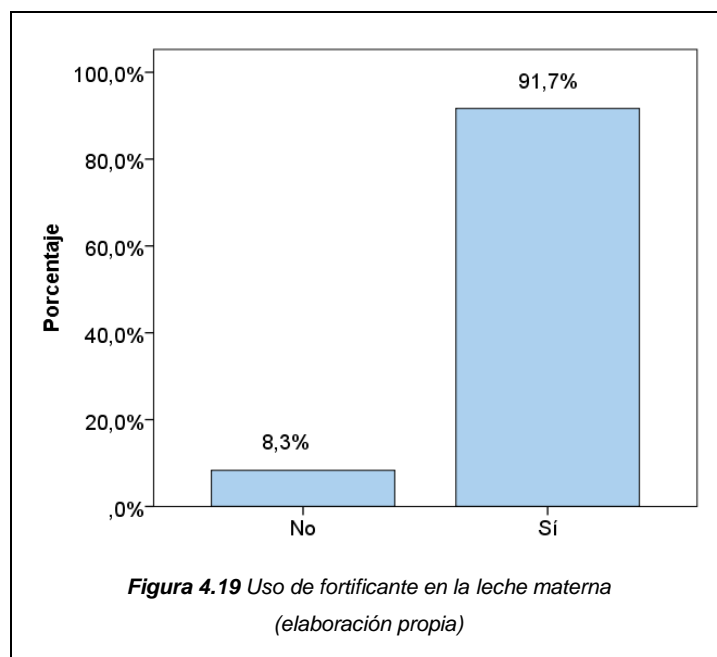
El momento de fortificación en el que coinciden varios autores es cuando se llega a una administración de 100 ml/kg/día de leche materna (22, 27, 32, 49), práctica que se sigue en la UCIPN, y con una concentración inicial de 1:50 (1-2 g/100 ml de leche -32-), y si es bien tolerado, incrementar a 1:25 a las 48 horas (27). Se recomienda usar fortificantes con un mayor contenido en proteína (hasta 1,3 g proteína/100 ml) y más baja sobrecarga osmótica. Una vez añadido el fortificante a la leche materna, empieza a hidrolizarse la dextrinomaltoza, aumentando en unas horas la osmolaridad. Por ello no se recomienda su almacenamiento más allá de unas pocas horas (32).

En el caso de la UCIPN del Hospital Clínico, en un 91,7% de los casos en los que se administra leche materna, ésta se fortifica con un suplemento estándar (**Figura 4.19**). El

fortificante usado es FM 85 (con 1 g de producto en cada sobre).

En esta Unidad el fortificante siempre se añade a la leche materna justo antes de su administración, y si sobra algo de leche fortificada, se desecha.

En general, y como ocurre en esta UCIPN, el uso de fortificantes es común en los hospitales españoles, y en la mayor parte de los casos utilizan el volumen de la leche como criterio para iniciar la fortificación (18).



Respecto a la fortificación más allá del alta, no hay una evidencia clara, pero sí se ha observado que la fortificación tras el alta no mejora el crecimiento a largo plazo frente a la administración de volúmenes de 200 ml/kg/día. De manera que se debe intentar que el RNPT ingiera grandes volúmenes de leche materna sin fortificar, vigilando el crecimiento y la eficacia de la ingesta (21).

La fortificación debe mantenerse hasta el momento cercano al término (es decir, si el RNPT alcanza un crecimiento y estado nutricional adecuados) o al alta hospitalaria, o como se ha comentado anteriormente, hasta que el prematuro ingiera 200 ml/kg/día de LM sin fortificar. Una vez que la succión al pecho sea efectiva y tras comprobar que el crecimiento del prematuro es correcto, la práctica de la fortificación debería abandonarse por completo, para no entorpecer una correcta instauración de la lactancia materna (21).

Debido a la evidencia de un crecimiento reducido y mayor riesgo de raquitismo en los recién nacidos con menos de 1500 g alimentados con leche materna sin suplementar, también se recomienda la suplementación con 400 UI de vitamina D al día. La suplementación con 2-3 mg/kg/día de hierro comenzada a las 2 semanas de vida es eficaz para prevenir la anemia del prematuro (32).

4.3.2.5 Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas aportan algún tipo de beneficio al huésped, además de no ser patogénico, ser capaces de resistir los procesos digestivos, llegar al intestino y adherirse a su epitelio, permaneciendo vivas y produciendo sustancias antimicrobianas, estimulando las funciones inmunes y las actividades metabólicas (54, 55).

A pesar de no tener clara aún la etiología de la enterocolitis necrotizante, se cree que es consecuencia de una combinación de necrosis vascular, sobrecrecimiento bacteriano y lesiones en la pared intestinal inmadura. El resultado del sobrecrecimiento bacteriano, en el que también hay un componente inflamatorio, es la producción de gas (especialmente metano e hidrógeno), que se acumula en las paredes del intestino (neumatosis intestinal), y que a su vez deriva en necrosis y gangrena intestinal, y que finalmente puede terminar en perforación intestinal con peritonitis (54, 56).

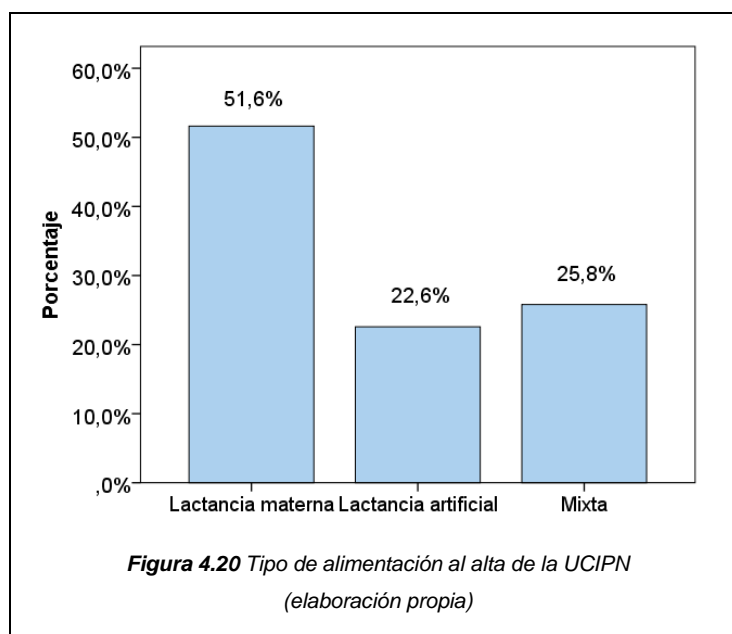
Los probióticos modulan la motilidad intestinal posiblemente por componentes secretados o generados en la fermentación, como los ácidos grasos de cadena corta, ejerciendo su efecto en factores neuroendocrinos intestinales y en los mediadores secretados por el intestino, inhibiendo o reduciendo la señalización inflamatoria en las células del epitelio intestinal (56, 57).

La actual evidencia del uso de probióticos en poblaciones de menos de 32-37 semanas de edad gestacional y/o con menos de 1500-2500 g de peso al nacimiento indica que es beneficioso en cuanto a la reducción de la incidencia de enterocolitis necrotizante (especialmente los casos más graves) y de la mortalidad por todas las causas, y que podrían verse beneficiados los RNPT con mayor riesgo de sufrir enterocolitis necrotizante, como pueden ser los pretérminos con muy bajo peso al nacer (menos de 1000 g), aunque en este grupo de población hay aún más desconocimiento sobre sus efectos. Tampoco hay una conclusión clara respecto a su relación con la sepsis (54, 56, 58).

En la UCIPN del Hospital Clínico no se administran probióticos a los RNPT ingresados, posición que se corresponde con la de la mayoría de las unidades que atienden a recién nacidos con un peso inferior a 1500 g al nacimiento o que tienen menos de 32 semanas de gestación, en las que no se usan probióticos de manera rutinaria (19).

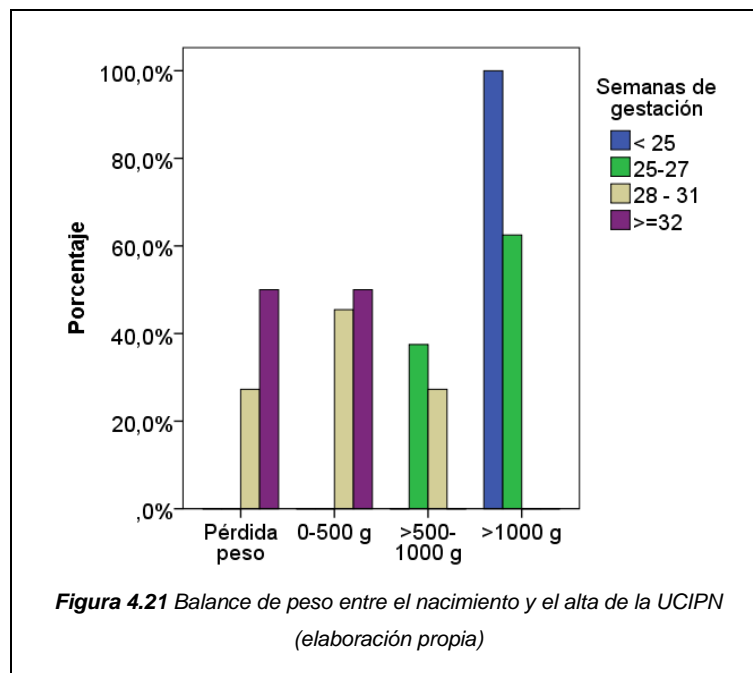
4.4 ALTA DE LA UCIPN

El tipo de alimentación al alta es el que se muestra en la **Figura 4.20**. Respecto a la alimentación inicial, las cifras son prácticamente las mismas (sólo hubo un caso que pasó de alimentación mixta a leche materna exclusiva, seguramente por la dificultad al inicio de disponer de cantidad suficiente de leche materna). Estas cifras son similares a otros obtenidos a nivel nacional (24). Cabe destacar la alta tasa de lactancia materna que alcanzan los RNPT al alta.

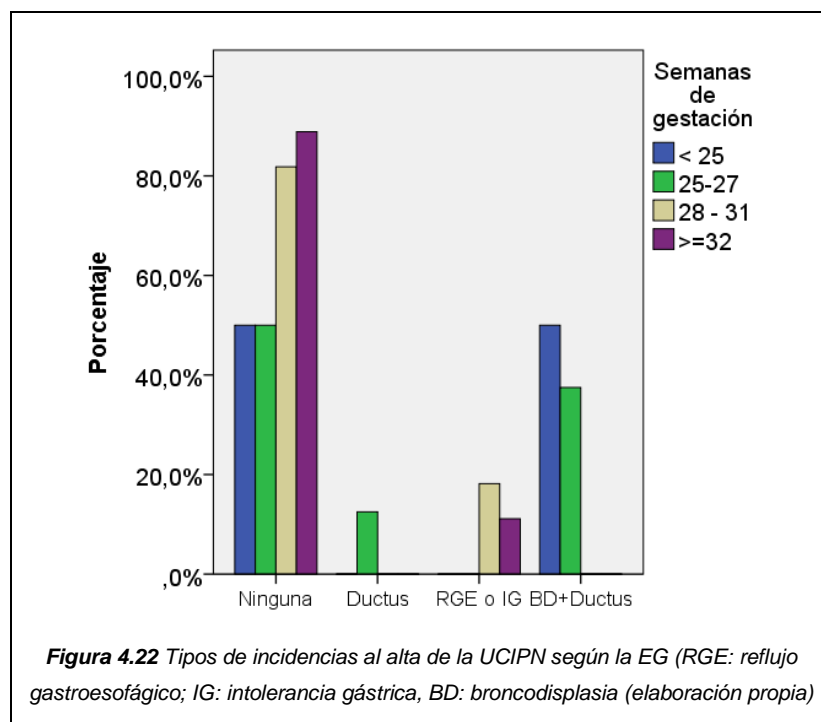


El resumen de la ganancia de peso por edad gestacional se puede ver en la siguiente gráfica (**Figura 4.21**). Del total de la muestra, 7 RNPT tuvieron un saldo negativo en la ganancia de peso, con una media de -35,43 g ($\pm 30,03$ g); esto se explica con el alta precoz a la Unidad Neonatal durante la primera semana, periodo en el que se produce la pérdida fisiológica de peso. La media de peso al alta fue de 1804,57 g ($\pm 614,48$ g). El dato que aporta el estudio de la SENEIO (media de 2.231 g ± 742 g) no

sería comparable al de la muestra, ya que incluye el peso de los prematuros fallecidos, y en este trabajo es una población que se excluyó (24).



Respecto a los problemas al alta de la UCIPN que presentaron los RNPT, su frecuencia por EG se resume en la **Figura 4.22**. Se puede apreciar que a mayor EG, más probabilidad de no padecer ninguna incidencia al alta. En el grupo de menor EG, las incidencias presentadas se relacionan con el escaso grado de madurez del prematuro.



5. CONCLUSIONES

La práctica clínica en el soporte nutricional enteral del RNPT de menos de 1500 g y/o menor de 32 semanas de EG llevada a cabo en la UCIPN es muy similar a la realizada en otros centros nacionales en cuanto a nutrición parenteral a los 28 días de vida, comienzo temprano de la nutrición enteral trófica, tipo de leche administrada, uso de técnicas de estimulación oral temprana, frecuencia de alimentación, e incrementos diarios de leche, uso de fortificante, siguiendo las recomendaciones establecidas. Se mantiene una actitud prudente en determinadas prácticas de alimentación. Cabe destacar también la alta tasa de lactancia materna al alta de la UCIPN.

Se propone un algoritmo para el manejo de la intolerancia digestiva, con el fin de reducir o evitar la incidencia de enterocolitis necrotizante, aunque siempre se recomienda un seguimiento estrecho del paciente e individualizar las pautas de manejo en el caso de que fuera necesario.

El bajo número de individuos de la muestra es la principal limitación de este estudio. Sería recomendable ampliar la muestra a los años anteriores y posteriores, y comparar con otras variables de interés recogidas (como días de hospitalización en la UCIPN, o incrementos de peso diario), para tener una mejor aproximación a la realidad, y para comprobar el impacto de los cambios en la práctica clínica que se introdujeran. También sería interesante segmentar los datos recogidos y analizados en dos grupos: recién nacidos muy prematuros y extremadamente prematuros, sobre todo porque de éste último grupo es del que menos estudios se realizan, así como de los RNPT con alteraciones hemodinámicas o malformaciones.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a Dña. Lorena Bermúdez Barrezueta, que ha participado en la revisión de este trabajo.

6. BIBLIOGRAFÍA

(58) AlFaleh K, Anabrees J, Bassler D, Al-Kharfi T. Probiotics for prevention of necrotizing enterocolitis in preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011, Issue 3.

(20) Alonso Díaz C, Utrera Torres I, De Alba Romero C, Flores Antón B, López Maestro M, Lora Pablos D et al. Prácticas de alimentación con leche materna en recién nacidos menores de 1.500 g o de menos de 32 semanas. *An Pediatr.* 2016;85(1):26-33.

(53) Anabrees J, Shah VS, Al Osaimi A, AlFaleh K. Glycerin laxatives for prevention or treatment of feeding intolerance in very low birth weight infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015, Issue 9.

(57) Athalye Jape G, Deshpande G, Rao S, Patole S. Benefits of probiotics on enteral nutrition in preterm neonates: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2014;100:1508-19.

(40) Baley J. Skin-to-Skin Care for term and preterm infants in the neonatal ICU. *Pediatrics.* 2015;136(3):596-599.

(3) Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, Chou D, Moller AB, Narwal R. et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet.* 2012;379(9832):2162-2172.

(26) Bozzetti V, De Angelis C, Tagliabue PE. Nutritional approach to preterm infants on noninvasive ventilation: An update. *Nutrition.* 2017;37:14-17.

(13) De Curtis M, Rigo J. (2012). The nutrition of preterm infants. *Early Hum Dev.* 2012;88:S5-S7.

(50) Dawson JA, Summan R, Badawi N, Foster JP. Push versus gravity for intermittent bolus gavage tube feeding of premature and low birth weight infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2012, Issue 11.

(5) Delnord M, Mortensen L, Hindori-Mohangoo AD, Blondel B, Gissler M, Kramer MR et al.; The Euro-Peristat Scientific Committee. International variations in the gestational age

distribution of births: an ecological study in 34 high-income countries. Eur J Public Health. 2017;28(2):303-309.

(56) Dermyshe E, Wang Y, Yan C, Hong W, Qiu G, Gong X et al. The “Golden Age” of probiotics: a systematic review and meta-analysis of randomized and observational studies in preterm infants. Neonatology. 2017;112:9-23.

(29) Deshmukh M, Balasubramanian H, Patole S. Meconium evacuation for facilitating feed tolerance in preterm neonates: a systematic review and meta-analysis. Neonatology. 2016;110(1):55-65.

(27) Dutta S, Singh B, Chessell L, Wilson J, Janes M, McDonald K et al. Guidelines for feeding very low birth weight infants. Nutrients. 2015;7:423-442.

(21) Espinosa Fernández MG, Sánchez Tamayo T, Moreno Algarra MC, Fernández Romero V, Vallejo Triano J, Tapia Moreno E et al. Nueva guía de práctica clínica sobre nutrición enteral del recién nacido de muy bajo peso al nacimiento; segunda parte. Nutr Hosp. 2014;30(2):329-337.

(24) Figueras Aloy F (coordinador general). Análisis de resultados de los datos de Morbimortalidad 2016. Informe Anual SEN1500. Sociedad Española de Neonatología (SENEO). 2017. Disponible en <https://www.se-neonatal.es/default.aspx>

(25) Gadow E (coordinador). Consenso sobre el uso de corticosteroides para la prevención de Síndrome de Distress Respiratorio. Federación Argentina de Sociedades de Ginecología y Obstetricia (FASGO). 2004. Disponible en <http://www.fasgo.org.ar/index.php/escuela-fasgo/consensos>

(17) García P, San Feliciano L, Benito F, García R, Guzmán J, Salas S et al. (2013). Evolución a los 2 años de edad corregida de una cohorte de recién nacidos con peso inferior o igual a 1.500 g de los hospitales pertenecientes a la red neonatal SEN1500. An Pediatr. 2013;79(5):279-287.

(6) García Muñoz R, Díez Recinos F, García-Alix Pérez AL, Figueras Aloy AJ, Vento Torres M. Changes in perinatal care and outcomes in newborns at the limit of viability in Spain: The EPI-SEN Study. Neonatology. 2017;107(2):120-129.

- (14) Goldberg DL, Becker PJ, Brigham K, Carlson S, Fleck L, Gollins, L et al.(2018). Identifying malnutrition in preterm and neonatal populations: recommended indicators. *J Acad Nutr Diet*. 2018;118(9):1571-1582.
- (45) Greene Z, O'Donnell CPF, Walshe M. Oral stimulation for promoting oral feeding in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016, Issue 9.
- (49) Hanson C, Sundermeier J, Dugick L, Lyden E, Anderson Berry AL. Implementation, process, and outcomes of nutrition best practices for infants <1500 g. *Nutr Clin Pract*. 2011;26(5):614-624.
- (8) Helenius K, Sjors G, Shah PS, et al. Survival in very preterm infants: an international comparison of 10 national neonatal networks. *Pediatrics*. 2017;140(6):e20171264.
- (41) Infante Pina D (coordinador edición). *Guía de nutrición pediátrica hospitalaria*. 1ª edición. Barcelona. Hospital Universitari Materno-Infantil Vall d'Hebron. 2010.
- (4) Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de nacimientos. Movimiento natural de la población [base de datos de Internet]. Madrid: INE; 2017, [citado 06 ago 2018]. Disponible en https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177007&menu=resultados&secc=1254736195442&idp=1254735573002
- (54) James Baucellsa B, Mercadal Hallyb M, Álvarez Sánchez AT, Figueras Aloy J. Asociaciones de probióticos para la prevención de la enterocolitis necrosante y la reducción de la sepsis tardía y la mortalidad neonatal en recién nacidos pretérmino de menos de 1.500 g: una revisión sistemática. *An Pediatr*. 2016;85(5):247-255.
- (10) Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastr Nutr*. 2005;41 Suppl 2:S1-S4.
- (39) Kumar RK, Singhal A, Vaidya U, Banerjee S, Anwar F, Rao S. Optimizing nutrition in preterm low birth weight infants - Consensus Summary. *Frontiers in Nutrition*, 2017;4.

(38) Lee J, Kim HS, Jung YH, Choi KY, Shin SH, Kim EK, et al. Oropharyngeal colostrum administration in extremely premature infants: an RCT. *Pediatrics*. 2015;135(2):e357-e366.

(51) Li YF, Lin HC, Torrazza RM, Parker L, Talaga E, Neu J. Gastric residual evaluation in preterm neonates: a useful monitoring technique or a hindrance? *Pediatr Neonatol*. 2014;55(5),335-340.

(36) Lima AH, Côrtes MG, Bouzada MCF, Friche AAL. Preterm newborn readiness for oral feeding: systematic review and meta-analysis. *CoDAS*. 2015;27(1):101-107.

(7) Lui K, Lee S, Kusuda S, Adams M, Vento M, Reichman B et al.; International Network for Evaluating Outcomes of Neonates (iNeo). Trends in mortality and major morbidity of very preterm neonates in 10 national neonatal databases: the International Network for Evaluation of Outcomes (iNeo) experience. In: 2d Congress of the joint European Neonatal Societies (JENS), 2017 oct-nov 31-4. Venecia (Italia). Disponible en <https://www.se-neonatal.es/Comisionesygruposdetrabajos/Redesneonatales/SEN1500/tabid/123/Default.aspx>

(30) Mena P, León J, Sandino D, Ralmolfo P, Sabatelli D, Llanos A et al.; Red neonatal Neocosur. Evacuación del meconio intestinal para mejorar tolerancia alimentaria en prematuro de muy bajo peso (protocolo Emita). *Rev Chil Pediatr*. 2014;85 (3):304-311.

(42) Mena P, Milad M, Vernalc P y Escalantea J; Rama de Neonatología, Sociedad Chilena de Pediatría. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2016;87(4):305-321.

(18) Moreno Algarra MC, Fernández Romero V, Sánchez Tamayo T, Espinosa Fernández MG, Salguero García E. Variabilidad en las prácticas sobre alimentación enteral del prematuro entre hospitales españoles de la red SEN-1500. *An Pediatr*. 2017;87(5):245-252.

(52) Morgan J, Young L, McGuire W. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015, Issue 10.

(31) Moyses HE, Johnson MJ, Leaf AA, Cornelius VR. Early parenteral nutrition and growth outcomes in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2013;97:816-26.

(2) Narberhaus A, Segarra D. Trastornos neuropsicológicos y del neurodesarrollo en el prematuro. *An psicol.* 2004;20(2):317-326.

(32) Narbona López E (coordinador). Nutrición enteral y parenteral en recién nacidos prematuros de muy bajo peso. Recomendaciones para la nutrición enteral y parenteral en recién nacidos prematuros con peso inferior a 1.500 g y/o ≤ 32 semanas de edad gestacional. Revisión sistemática de las evidencias científicas Grupo de Nutrición y Metabolismo de la Sociedad Española de Neonatología (SENeo). 2014. Disponible en <https://www.se-neonatal.es/Publicaciones/tabid/71/Default.aspx>

(55) Narbona López E, Uberos Fernández J, Armadá Maresca MI, Couce Pico ML, Rodríguez Martínez G, Sáenz de Pipaón M; Grupo de Nutrición y Metabolismo Neonatal, Sociedad Española de Neonatología: recomendaciones y evidencias para la suplementación dietética con probióticos en recién nacidos de muy bajo peso al nacer. *An Pediatr.* 2014;81(6):397.e1-397.e8.

(33) Nyqvist K. Early attainment of breastfeeding competence in very preterm infants. *Acta Paediatr.* 2008;97(6):776-781.

(11) Patel P, Bhatia J. Total parenteral nutrition for the very low birth weight infant. *Semin Fetal Neonat M.* 2017;22(1):2-7.

(48) Pedrón Giner C, Martínez Costa C, Navas López VM, Gómez López L, Redecillas Ferrero S, Moreno Villares JM; Grupo de estandarización de la SENPE. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP sobre vías de acceso en nutrición enteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2011;26(1):1-15.

(43) Pinelli J, Symington AJ. Non-nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2005, Issue 4.

(23) Piris Borregas S., López Maestro M, Torres Valdivieso MJ, Martínez Ávila JC, Bustos Lozano G, Pallás Alonso CR. Improving nutritional practices in premature infants can increase their growth velocity and the breastfeeding rates. *Acta Paediatr.* 2017;106(5),768-772.

(46) Premji SS, Chessell L. Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1500 grams. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011, Issue 11.

(1) Rellán Rodríguez S, García de Ribera C, Aragón García MP. El recién nacido prematuro. En Junta Directiva de la Sociedad Española de Neonatología (SEN) (coordinadores). Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. 2ª edición. 2008. Págs 68-77. Disponible en <https://www.aeped.es/documentos/protocolos-neonatologia-en-revision>

(12) Riskin A, Hartman C, Shamir R. Parenteral nutrition in very low birth weight preterm infants. Isr Med Assoc J. 2015;17(5):310-315.

(37) Rodriguez NA, Meier PP, Groer MW, Zeller JM, Engstrom JL, Fogg L. A pilot study to determine the safety and feasibility of oropharyngeal administration of own mother's colostrum to extremely low birth weight infants. Adv Neonatal Care. 2010;10(4):206-212.

(16) Rozé JC, Ancel PY, Lepage P, Martin-Marchand L, Al Nabhani Z, Delannoy J et al. Nutritional strategies and gut microbiota composition as risk factors for necrotizing enterocolitis in very-preterm infants. Am J Clin Nutr. 2017 Jun 28 [Epub ahead of print].

(19) Sáenz de Pipaón M, Closa R, Gormaz M, Lines M, Narbona E, Rodriguez-Martinez G et al. Nutritional practices in very low birth weight infants: a national survey. Nutr Hosp. 2017;34:1067-1072.

(22) Sánchez Tamayo T, Espinosa Fernández MG, Affumicato L, González López M, Fernández Romero V, Moreno Algarra MC et al. Reducción de la enterocolitis necrosante tras la introducción de un protocolo de alimentación enteral basado en la evidencia en recién nacidos de muy bajo peso. An Pediatr. 2016;85(6):291-299.

(34) Sánchez-Tamayo T, Espinosa Fernández MG, Moreno Algarra MC, Fernández Romero V, Vallejo Triano J, Tapia Moreno E et al. Nueva guía de práctica clínica sobre nutrición enteral del recién nacido de muy bajo peso al nacimiento; primera parte. Nutr Hosp. 2014;30(2):321-328.

(28) Shim SY, Kim HS, Kim DH, Kim EK, Son D W, Kim BI et al. Induction of early meconium evacuation promotes feeding tolerance in very low birth weight infants. *Neonatology*. 2007;92(1):67-72.

(35) The SIFT Investigators Group. Early enteral feeding strategies for very preterm infants: current evidence from Cochrane reviews. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2013;98(6):F470-F472.

(44) Tian X, Yi LJ, Zhang L, Zhou JG, Ma L, Ou YX et al. Oral motor intervention improved the oral feeding in preterm infants. *Medicine*. 2015;94(31):e1310.

(47) Watson J, McGuire W. Nasal versus oral route for placing feeding tubes in preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013, Issue 2.

(15) Zani A, Pierro A. Necrotizing enterocolitis: controversies and challenges [version 1; referees: 3 approved]. *F1000Research*. 2015;4:1373.

(9) Zeballos Sarrato S, Villar Castro S, Zeballos Sarrato G, Ramos Navarro C, González Pacheco N, Sánchez Luna M. Survival estimations at the limit of viability. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29(22):3660-3664.

7. ANEXOS

7.1 ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.1 Clasificación de los prematuros según su edad gestacional (EG) al nacimiento	1
Tabla 1.1. Etiología de los nacimientos prematuros	2
Figura 1.2 Número de nacimientos en España en el periodo 2007-2016	3
Figura 1.3 Número de nacimientos de RNPT en España en el periodo 2007-2016.....	3
Figura 1.4 Número de nacimientos de RNPT en España en el periodo 2007-2016.....	4
Tabla 1.2 Aportes de líquidos y electrolitos parenterales durante la primera semana postnatal.....	6
Tabla 4.1 Resumen de las características de la muestra estudiada	10
Figura 4.1 Frecuencia del sexo de la muestra.....	11
Figura 4.2 Peso al nacimiento (g).....	12
Figura 4.3 Edad gestacional al nacimiento en semanas.....	12
Figura 4.4 Tipos de parto	13
Figura 4.5 Tipos de parto en función de la EG	14
Figura 4.6 Tipo de ventilación mayoritariamente usado	15
Figura 4.7 Expulsión de meconio según edad gestacional (días de vida).....	17
Figura 4.8 Relación entre la edad gestacional (semanas) y el primer día de expulsión de meconio (días de vida).....	18
Figura 4.9 Frecuencia del día de inicio (ddv) de la nutrición parenteral.....	19
Figura 4.10 Días de duración de la nutrición parenteral	20
Tabla 4.2 Complicaciones de la nutrición parenteral total.....	20

Figura 4.11 Momento en el que se comienza la nutrición enteral según edad gestacional en prematuros hemodinámicamente estables (sin fármacos vasoactivos, en cada periodo de edad)	23
Figura 4.12 Inicio de la nutrición enteral trófica según días de vida (ddv).....	24
Figura 4.13 Inicio de la administración de la nutrición enteral trófica según los días de vida del prematuro	25
Tabla 4.3 Situaciones por las que se retrasa el inicio de la nutrición enteral	26
Figura 4.14 Tipos de alimentación administrada al inicio a los prematuros	28
Figura 4.15. Propuesta de manejo de intolerancia gastrointestinal en el RNPT	32
Figura 4.16 Número de veces que se interrumpe la alimentación durante la estancia en la UCIPN según la EG	33
Figura 4.17 Frecuencia de los distintos tipos de interrupciones	34
Tabla 4.18. Incrementos diarios de leche (ml/kg/día) usados en la muestra según semanas de EG	36
Figura 4.19 Uso de fortificante en la leche materna	39
Figura 4.20 Tipo de alimentación al alta de la UCIPN	41
Figura 4.21 Balance de peso entre el nacimiento y el alta de la UCIPN.....	42
Figura 4.22 Tipos de incidencias al alta de la UCIPN según la EG (RGE: reflujo gastroesofágico; IG: intolerancia gástrica, BD: broncodisplasia)	42
Tabla 7.1 Requerimientos de fluidos, energía y nutrientes	53

7.2 REQUERIMIENTOS DE FLUIDOS, ENERGÍA Y NUTRIENTES

Tabla 7.1 Ingestas recomendadas para macro y micronutrientes en mg/kg/día, y por 100 kcal		
Nutriente	Por kg/día	Por 100 kcal
Fluidos	135-200 ml	-
Energía	110-135 kcal	-
Proteína si <1 kg peso	4,0-4,5 g	3,6-4,1 g
Proteína si 1-1,8 kg peso	3,5-4,0 g	3,2-3,6 g
Lípidos (de los cuales MCT <40%)	4,8-6,6 g	4,4-6,0 g
Ácido linolénico	385-1540 mg	350-1400 mg
Ácido α -linolénico	>55 mg (0,9% del total de lípidos)	>50 mg
DHA	12-30 mg	11-27 mg
Ácido araquidónico	18-42 mg	16-39 mg
Hidratos de carbono	11,6-13,2 g	10,5-12 g
Sodio	69-115 mg	63-105 mg
Potasio	66-132 mg	60-120 mg
Cloro	105-177 mg	95-161 mg
Calcio	120-140 mg	110-130 mg
Fósforo	60-90 mg	55-80 mg
Magnesio	8-15 mg	7,5-13,6 mg
Hierro	2-3 mg	1,8-2,7 mg
Zinc	1,1-2,0 mg	1,0-1,8 mg
Cobre	100-132 μ g	90-120 μ g
Selenio	5-10 μ g	4,5-9 μ g
Magnesio	\leq 27,5 μ g	6,3-25 μ g
Flúor	1,5-60 μ g	1,4-55 μ g

Yodo	11-55 µg	10-50 µg
Cromo	30-1230 µg	27-1120 µg
Molibdeno	0,3-5 µg	0,27-4,5 µg
Tiamina	140-300 µg	125-275 µg
Riboflavina	200-400 µg	180-365 µg
Niacina	380-5500µg	345-5000 µg
Ácido pantoténico	0,33-2,1 mg	0,3-1,9 mg
Piridoxina	45-300 µg	41-273 µg
Cobalamina	0,1-0,77 µg	0,08-0,7 µg
Ácido fólico	35-100 µg	32-90 µg
Ácido ascórbico	11-46 mg	10-42 mg
Biotina	1,7-16,5 µg	1,5-15 µg
Vitamina A (1 µg ≈ 3,33 UI)	400-1000 µg RE	360-740µg RE
Vitamina D	800-1000 UI/día	-
Vitamina E (equivalentes de tocoferol)	2,2-11 mg	2-10 mg
Vitamina K1	4,4-28 µg	4-25 mg
Nucleótidos	-	≤5 mg
Colina	8-55 mg	7-50 mg
Inositol	4,4-5,3 mg	4-48 mg